

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



BASIC

95116702

Offenlegungsschrift

E 44 34 406 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 29 C 35/02**  
 // B 29 L 30:00

DEUTSCHES  
 PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 44 34 406.6  
 ②② Anmeldetag: 14. 9. 94  
 ②③ Offenlegungstag: 16. 3. 95

DE 44 34 406 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
 14.09.93 JP 228960/93 14.09.93 JP 228961/93  
 30.09.93 JP 244658/93

⑦① Anmelder:  
 Mitsubishi Jukogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:  
 Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing.,  
 Pat.-Anwälte, 14199 Berlin

⑦② Erfinder:  
 Irie, Nobuhiko, Nagasaki, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Reifen-Vulkanisiersystem

⑤⑦ Ein Reifenvulkanisiersystem mit einer Vulkanisierstation, in der mehrere Sätze von Vulkanisierformen auf bestimmte Weise angeordnet sind; eine Vulkanisierform-Schließstation mit einer Vulkanisierform-Schließvorrichtung zum Öffnen bzw. Zufahren der Vulkanisierform, einem Lader zum Einbringen eines Reifenrohlings in die Vulkanisierform, sowie einem Entlader zum Ausbringen eines vulkanisierten Reifens aus der Vulkanisierform; sowie eine Transporteinrichtung zum Umsetzen einer Vulkanisierform zwischen der Vulkanisierstation und der Vulkanisierform-Schließstation.

DE 44 34 406 A 1

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung und zugrundeliegender allgemeiner Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Vulkanisieren von Luftreifen für Kraftfahrzeuge u.ä.

Bisher ist eine vollautomatische Reifen-Vulkanisierpresse bekannt, die eine Reihe von Arbeitsgängen, wie das Einbringen der Reifenrohlinge, deren Verformung und Vulkanisierung sowie die Entnahme der vulkanisierten Reifen, automatisch durchführt.

Bei der vorgenannten automatischen Reifen-Vulkanisierpresse herkömmlicher Bauart erfordern die Arbeitsgänge Einbringen des Reifenrohlings, Rohlingsverformung und Entnahme des Reifens eine kürzere Zeitspanne als die für die Vulkanisierung des Reifens notwendige Vulkanisationsreaktion unter Einleitung eines Hochtemperatur-/Hochdruckmediums für den Heiz- und Verformungsprozeß bei geschlossener Vulkanisierform. Diese Zeitdifferenz führt zu Stillstandszeiten für eine Vulkanisierform-Schließvorrichtung (Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Vulkanisierform, damit ein Reifen eingebracht bzw. entnommen werden kann) und eine Reifen-Beschickungsvorrichtung, was sich in einer niedrigen Arbeitseffektivität der Vulkanisierform-Schließvorrichtung und der Reifen-Beschickungsvorrichtung manifestiert.

Zur Verbesserung dieser Arbeitsgeschwindigkeit wurde eine vollautomatische Reifen-Vulkanisierpresse mit umlaufender Vulkanisierform-Schließvorrichtung vorgeschlagen, bei der die Vulkanisierform-Schließvorrichtung über eine Vielzahl entsprechend angeordneter Vulkanisierformen gefahren wird. In diesem Fall wird allerdings ein Vulkanisierform-Verriegelungsmechanismus erforderlich, da die Vulkanisierform an der Außenseite verriegelt werden muß, um sie gegen den vom Inneren des Reifens wirkenden Druck des Hochtemperatur-/Hochdruckmediums für den Heiz-/Druckverformungsprozeß geschlossen zu halten. Dies wiederum macht das System kostspielig.

Eine derartige Vulkanisierpresse mit um laufender Vulkanisierform-Schließvorrichtung ist außerdem mit dem Nachteil behaftet, daß weiterhin Stillstandszeiten für die Vulkanisierform-Schließvorrichtung resultieren und Gefahrenmomente bei der Notwendigkeit, die Vulkanisierform bei Änderung der Spezifikation des zu vulkanisierenden Reifens auszutauschen, oder in anderen Fällen auftreten.

Der Anmelder der vorliegenden Erfindung hat bereits eine Verfahrenstechnik vorgeschlagen, bei der die auf ein Aufbrechen der Vulkanisierform wirkende Kraft im Inneren der Form durch das Heiz-/Druckübertragungsmedium (Satteldampf, Dampf und Inertgas, oder Heißwasser) während des Vulkanisationsvorgangs gekontert wird, so daß sich ein Verriegeln der Vulkanisierform von außen erübrigt (siehe japanische Offenlegungsschrift Nr. 61(1986)-22917).

Bei Verwendung dieser Vulkanisierform ist der vorgenannte Vulkanisierform-Verriegelungsmechanismus nicht mehr erforderlich.

## Ziel und Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung dient der Eliminierung der oben beschriebenen Probleme. Zu diesem Zweck besteht die erste Zielstellung der vorliegenden Erfindung

in der Schaffung eines Reifen-Vulkanisiersystems, mit dem sich die Arbeitsgeschwindigkeit deutlich steigern läßt und die Aufstellfläche pro Reifen-Vulkanisiermaschine verringert wird.

Die zweite Zielstellung der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Reifen-Vulkanisiersystems, mit dem sich die Arbeitsgeschwindigkeit und die Produktivität verbessern, die Anzahl der in den Betriebsablauf einbezogenen Vulkanisierformen erhöhen und der Raumbedarf zur Installation verringern lassen.

Die dritte Zielstellung der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Reifen-Vulkanisiersystems, mit dem sich die Arbeitsgeschwindigkeit der Vulkanisierform-Schließvorrichtung usw. deutlich steigern, die Reifenqualität stark verbessern und Sequenzwechsel in der Zuführung von Reifenrohlingen flexibel in den Prozeß integrieren lassen.

Zur Realisierung der ersten Zielstellung beinhaltet das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem eine Vulkanisierstation mit einer Mehrfachanordnung von Vulkanisierformsätzen; eine Vulkanisierform-Schließvorrichtung zum Öffnen/Schließen der Vulkanisierform, einem Lader zum Einbringen des Reifenrohlings in die Vulkanisierform und einem Entlader zur Entnahme des vulkanisierten Reifens aus der Vulkanisierform; sowie Transporteinrichtungen zum Umsetzen einer Vulkanisierform zwischen Vulkanisierstation und Vulkanisierform-Schließstation.

Außerdem beinhaltet das erfindungsgemäße Vulkanisiersystem eine Vulkanisierstation zum Vulkanisieren von Reifen mittels einer Mehrfachanordnung von Vulkanisierformsätzen; eine Vulkanisierform-Schließstation zur Entnahme eines vulkanisierten Reifens durch Öffnen der Vulkanisierform und zum Schließen der Vulkanisierstation nach Einbringen eines Reifenrohlings; einen ersten Vulkanisierformträger zum Transport einer Vulkanisierform zwischen der Vulkanisierstation und der Vulkanisierform-Schließstation; sowie einen zweiten Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen einer Vulkanisierform-Zuführungsposition und einer Position zum Öffnen/Schließen der Form in der Vulkanisierform-Schließstation.

Weiterhin beinhaltet das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem eine Vulkanisierstation zum Vulkanisieren von Reifen mittels einer Mehrfachanordnung von Vulkanisierformsätzen; eine Vulkanisierform-Schließstation zur Entnahme eines vulkanisierten Reifens durch Öffnen der Vulkanisierform und zum Schließen der Vulkanisierstation nach Einbringen eines Reifenrohlings; einen ersten Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen der Vulkanisierstation und der Vulkanisierform-Schließstation; einen zweiten Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen einer Vulkanisierform-Zuführungsposition und einer Position zum Öffnen/Schließen der Form in der Vulkanisierform-Schließstation, sowie eine Vulkanisierform-Wechselstation zum Austauschen einer Vulkanisierform und eines Heizbalgs, wobei die Vulkanisierform zwischen diesen Stationen unter Verwendung des ersten Vulkanisierformförderers transportiert wird.

Das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem, das wie oben beschrieben aufgebaut ist, funktioniert wie folgt:

(1) Ein vulkanisierter Reifen wird von der Vulkanisierstation, die über eine Mehrfachanordnung von

Vulkanisierformen verfügt, unter Verwendung des ersten Vulkanisierformförderers zur Vulkanisierform-Zuführungsposition in der Vulkanisierform-Schließstation transportiert. In der Vulkanisierform-Schließstation wird die Vulkanisierform unter Verwendung des zweiten Vulkanisierformförderers zur Vulkanisierform-Schließposition transportiert. Die jetzt in die Vulkanisierform-Schließvorrichtung eingebundene Vulkanisierform wird geöffnet und mittels einem an die Vulkanisierform-Schließvorrichtung angeschlossenen Entlader ausgebracht.

Ein als nächster zu vulkanisierender Reifenrohling wird mittels einem angeschlossenen Lader in die Vulkanisierform eingebracht, aus der der vulkanisierte Reifen ausgebracht wurde. Die Verformung des Reifenrohlings erfolgt beim Zufahren der Vulkanisierform. Nachdem die Vulkanisierform zugefahren ist, strömt ein Heiz-/Druckübertragungsmedium in das Innere des Reifenrohlings, und der Vulkanisationsprozeß wird eingeleitet.

Die Vulkanisierform, in der die Vulkanisation eingeleitet wurde, wird von der Vulkanisierform-Schließvorrichtung freigegeben und unter Umkehr der oben beschriebenen Verfahrensweise zurückgeführt.

(2) Wenn sich aufgrund veränderter Spezifikation der zu vulkanisierenden Reifen ein Auswechseln der Vulkanisierform oder des Heizbalgs erforderlich macht, wird die Vulkanisierform nach Ausbringen des vulkanisierten Reifens gemäß oben beschriebener Verfahrensweise geschlossen, ohne daß ein weiterer Reifenrohling eingebracht wird, und zur Vulkanisierform-Wechselstation transportiert.

Falls die Vulkanisierform-Wechselstation mit einer Einrichtung zum Öffnen/Zufahren von Vulkanisierformen ausgerüstet ist, werden der Heizbalg o. ä. in der Vulkanisierform-Wechselstation ausgetauscht. Falls die Vulkanisierform-Wechselstation nicht mit einer Einrichtung zum Öffnen/Zufahren von Vulkanisierformen ausgerüstet ist, werden Heizbalg o. ä. zur Verwendung einer anderen Einrichtung zum Wechseln von Heizbalg usw. an einen anderen Ort transportiert. Währenddessen wird in der Vulkanisierform-Schließstation das Einbringen/Ausbringen von Reifen in eine andere bzw. aus einer anderen Vulkanisierform durchgeführt. Nach erfolgtem Austausch von Heizbalg usw. wird die Vulkanisierform zur Vulkanisierform-Schließstation, wo ein als nächster zu vulkanisierender Reifenrohling eingebracht wird, und weiter zur Vulkanisierstation transportiert.

Um des weiteren die zweite Zielstellung der vorliegenden Erfindung zu realisieren, beinhaltet das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem eine Vulkanisierstation, in der Reifenrohlinge mittels einer Mehrfachanordnung von Vulkanisierformsätzen vulkanisiert werden; eine Vulkanisierform-Schließstation zur Entnahme eines vulkanisierten Reifens durch Öffnen der Vulkanisierform und zum Schließen der Vulkanisierstation nach Einbringen und Verformen eines Reifenrohlings; sowie einen Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen der Vulkanisierstation und der Vulkanisierform-Schließstation. Ebenso beinhaltet das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem eine Vulkanisierstation, in der Reifenrohlinge mit-

tels einer Mehrfachanordnung von Vulkanisierformsätzen vulkanisiert werden; eine Vulkanisierform-Schließstation zur Entnahme eines vulkanisierten Reifens durch Öffnen der Vulkanisierform und zum Schließen der Vulkanisierstation nach Einbringen und Verformen eines Reifenrohlings; eine Vulkanisierform-Wechselstation zum Austauschen einer Vulkanisierform und eines Heizbalgs; sowie einen Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen diesen Stationen.

Weiterhin zeichnet sich das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem dadurch aus, daß der Förderschleppen für den Transport von zwei Vulkanisierformen ausgelegt ist.

Darüber hinaus zeichnet sich das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem dadurch aus, daß Vulkanisierformen in der Vulkanisierstation auf mindestens zwei Stufen übereinander während der Vulkanisation angeordnet werden können.

Das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem, das wie oben beschrieben konfiguriert ist, führt die folgenden Arbeitsschritte aus:

(1) Ein vulkanisierter Reifen wird von der Vulkanisierstation, die über eine Mehrfachanordnung von Vulkanisierformen verfügt, durch den Förderschleppen aufgenommen und zur Vulkanisierform-Schließstation transportiert. Nachdem die zur Vulkanisierform-Schließstation gebrachte Vulkanisierform mit der Vulkanisierform-Schließvorrichtung verbunden wurde, erfolgt das Öffnen der Vulkanisierform durch den Öffnungs-/Schließmechanismus dieser Vorrichtung. Der vulkanisierte Reifen wird mittels einem an die Vulkanisierform-Schließvorrichtung angeschlossenen Entlader ausgebracht. Ein als nächster zu vulkanisierender Reifenrohling wird mittels einem angeschlossenen Lader in die Vulkanisierform eingebracht, aus der der vulkanisierte Reifen ausgebracht wurde. Die Verformung des Reifenrohlings erfolgt beim Zufahren der Vulkanisierform. Nachdem die Vulkanisierform zugefahren ist, strömt ein Heiz-/Druckübertragungsmedium in das hermetisch abgeschlossene Innere des Reifenrohlings, und der Vulkanisationsprozeß wird eingeleitet. Die Verbindung zwischen der Vulkanisierform, in der die Vulkanisation eingeleitet wurde, und der Vulkanisierform-Schließvorrichtung wird daraufhin gelöst, und die Vulkanisierform wird wieder auf den Förderschleppen gesetzt und zur Vulkanisierstation zurücktransportiert.

(2) Wenn sich aufgrund veränderter Spezifikation der zu vulkanisierenden Reifen ein Auswechseln der Vulkanisierform oder des Heizbalgs erforderlich macht, wird die Vulkanisierform nach Ausbringen des vulkanisierten Reifens gemäß oben beschriebener Verfahrensweise geschlossen, ohne daß ein weiterer Reifenrohling eingebracht wird, und zur Vulkanisierform-Wechselstation geschickt. Falls die Vulkanisierform-Wechselstation mit einer Einrichtung zum Öffnen/Zufahren von Vulkanisierformen ausgerüstet ist (ohne Einleitungssystem für ein Heiz-/Druckübertragungsmedium), werden Heizbalg o. ä. in der Vulkanisierform-Wechselstation ausgetauscht. Falls die Vulkanisierform-Wechselstation nicht über eine Einrichtung zum Öffnen/Zufahren von Vulkanisierformen verfügt, werden der Heizbalg o. ä. zur Verwendung einer anderen Einrichtung zum Wechseln von Heizbalg usw. an einen anderen Ort transportiert. Währenddessen

wird in der Vulkanisierform-Schließstation das Einbringen/Ausbringen von Reifen in eine andere bzw. aus einer anderen Vulkanisierform durchgeführt. Nach erfolgtem Austausch von Heizbalg usw. wird die Vulkanisierform zur Vulkanisierform-Schließstation, wo ein als nächster zu vulkanisierender Reifenrohling eingebracht wird, und weiter zur Vulkanisierstation transportiert.

(3) Die obenstehende Beschreibung gilt für ein System, bei dem der Förderschleppwagen zur Beförderung einer einzelnen Vulkanisierform in der Lage ist. In diesem Fall muß der Vulkanisierformförderer während der zum Einbringen und Ausbringen der Reifen in die bzw. aus der Vulkanisierform benötigten Zeitspanne vor der Vulkanisierform-Schließstation warten, so daß der Betrieb von Vulkanisierform-Schließstation und Vulkanisierformförderer eingeschränkt ist. Kann der Förderschleppwagen hingegen zwei Vulkanisierformen befördern, wird diese Einschränkung hinfällig und somit ein effizienter Betrieb ermöglicht. Die n-te Vulkanisierform, in der der Vulkanisationsprozeß abgeschlossen ist, wird auf eine der Ladepositionen gestellt und der Förderschleppwagen daraufhin so bewegt, daß sich die leere Ladeposition vor der Vulkanisierform-Schließstation befindet. Zunächst nimmt der Förderschleppwagen jetzt die (n-1)te Vulkanisierform auf, aus der der Reifen ausgebracht wird. Danach wird der Förderschleppwagen wieder so bewegt, daß sich die n-te Vulkanisierform, die zuvor befördert wurde, vor der Vulkanisierform-Schließstation befindet. Nachdem diese n-te Vulkanisierform mit dem vulkanisierten Reifen an die Vulkanisierform-Schließstation übergeben wurde, wird die bereits aufgeladene (n-1)te Vulkanisierform zur Vulkanisierstation geschickt. Während in der Vulkanisierform-Schließstation das Einbringen und Ausbringen eines Reifens durchgeführt wird, kann eine mit einem Reifenrohling beschickte Vulkanisierform zur Vulkanisierstation befördert und die den vulkanisierten Reifen enthaltende Vulkanisierform von der Vulkanisierstation wegtransportiert werden. Auf diese Weise läßt sich die Vulkanisierform-Schließstation effizienter nutzen.

(4) Die Vulkanisierstation ist so konfiguriert, daß die Vulkanisierformen während des Vulkanisationsvorgangs zumindest zweistufig übereinander angeordnet sind und sich die Station neben dem Fahrweg des Vulkanisierformförderers befindet. Dadurch läßt sich der Raumbedarf des Systems verringern.

Um die dritte Zielstellung der vorliegenden Erfindung zu realisieren, beinhaltet das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem mehrere Vulkanisierformsätze; eine auf Schienen und parallel mit den Vulkanisierformen laufende Vulkanisierform-Schließvorrichtung; einen auf den Schienen laufenden Entlader zum Ausbringen eines vulkanisierten Reifens aus einer geöffneten Vulkanisierform; sowie einen auf den Schienen laufenden Lader zum Einbringen eines Reifenrohlings in die Vulkanisierform.

Weiterhin beinhaltet das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem eine Zuführvorrichtung für Reifenrohlinge einschließlich Lagergestellen für mehrere Sätze von Paletten mit jeweils einem Reifenrohling; sowie eine Fördervorrichtung zum Transport der aus den Lagergestellen ausgewählten Reifenrohlinge zusammen

mit der Palette zu einer Übergabestelle, wo der Reifenrohling an den Lader übergeben wird, zum weiteren Transport der jetzt leeren Palette zu einer Übergabestelle für Reifenrohlinge, wo ein Reifenrohling auf die Palette gelegt wird, sowie der Weiterführung der Palette zu einer unbelegten Position in den Lagergestellen.

Das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem, das wie oben beschrieben konfiguriert ist, führt die folgenden Arbeitsschritte aus:

(1) Die Vulkanisierform-Schließvorrichtung, der leere Entlader und der einen Reifenrohling greifende Lader befinden sich während des Vulkanisationsvorgangs gemeinsam an der Position der Vulkanisierform. Nach vollzogener Vulkanisation wird die Vulkanisierform mittels der Vulkanisierform-Schließvorrichtung geöffnet. Der vulkanisierte Reifen wird vom Entlader herausgehoben und an eine Nachbearbeitungsvorrichtung, z. B. eine Vorrichtung zum Einspannen, Dehnen und Abkühlen von vulkanisierten Reifen, übergeben. Nachdem der vulkanisierte Reifen ausgebracht wurde, bringt der Lader einen Reifenrohling in die Vulkanisierform ein. Anschließend wird der Lader zur Zuführvorrichtung für Reifenrohlinge gefahren, um einen Reifenrohling abzuholen. Die Vulkanisierform wird durch die Vulkanisierform-Schließvorrichtung zugefahren, und die Vulkanisierform-Schließvorrichtung wird zur Position derjenigen Vulkanisierform gefahren, in der der nächste Vulkanisationsvorgang zum Abschluß kommt.

(2) An der Zuführvorrichtung für Reifenrohlinge wird der als nächster zu vulkanisierende Reifenrohling aus den Lagergestellen ausgewählt und mit Palette zur Übergabestelle geschickt. Während der Lader das Einbringen des Reifenrohlings durchführt, wird die leere Palette von der Übergabestelle zur Übergabestelle für Reifenrohlinge geschickt und verweilt dort. Ein mittels Einschienenlaufkatze o. ä. antransportierter Reifenrohling wird auf die leere Palette gelegt und anschließend auf dieser Palette zu einer unbelegten Position in den Lagergestellen gebracht.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine Draufsicht eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Reifen-Vulkanisiersystems;

Fig. 2 ist ein Seitenriß über die gedachte Linie a-a von Fig. 1;

Fig. 3 ist eine vergrößerte Schnittansicht über die gedachte Linie b-b von Fig. 2;

Fig. 4 ist eine Längsschnittdarstellung über die gedachte Linie e-e von Fig. 3;

Fig. 5 ist eine Draufsicht, die ein erstes Beispiel einer Halte-/Trenneinrichtung für die obere Heizplatte zeigt über die gedachte Linie f-f von Fig. 4;

Fig. 6 ist eine Draufsicht, die ein weiteres Beispiel einer Halte-/Trenneinrichtung für die obere Heizplatte zeigt über die gedachte Linie f-f von Fig. 4;

Fig. 7 ist eine vergrößerte Schnittdarstellung des durch den Pfeil g von Fig. 3 bezeichneten Ausschnitts;

Fig. 8 ist eine Querschnittdarstellung über die gedachte Linie h-h von Fig. 7;

Fig. 9 ist eine Querschnittdarstellung über die gedachte Linie i-i von Fig. 7;

Fig. 10 ist eine Draufsicht des zweiten Ausführungs-

beispiels des erfindungsgemäßen Reifen-Vulkanisiersystems;

Fig. 11 ist eine Vorderansicht in Längsrichtung über die gedachte Linie a-a von Fig. 10;

Fig. 12 ist eine Draufsicht des dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Reifen-Vulkanisiersystems;

Fig. 13 ist eine Vorderansicht in Längsrichtung über die gedachte Linie a''-a'' von Fig. 12;

Fig. 14 ist eine Draufsicht des vierten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Reifen-Vulkanisiersystems;

Fig. 15 ist eine Vorderansicht über die gedachte Linie a-a von Fig. 14;

Fig. 16 ist eine Draufsicht (°) über die gedachte Linie c-c von Fig. 15; und

Fig. 17 ist eine Vorderansicht einer Zuführvorrichtung für Reifenrohlinge über die gedachte Linie b-b von Fig. 15.

#### Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

Nachstehend wird das in den Fig. 1 bis 9 dargestellte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Reifen-Vulkanisiersystems beschrieben.

Fig. 1 ist eine Draufsicht des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Reifen-Vulkanisiersystems, und Fig. 2 ist ein Seitenriß über die gedachte Linie a-a von Fig. 1.

Zunächst wird der Gesamtaufbau des Reifen-Vulkanisiersystems unter Verweis auf die Fig. 1 und 2 beschrieben.

Die Vulkanisierstation 1 besteht aus den beiden Stationen 1a und 1b, die rechts und links angeordnet sind. Selbstverständlich könnte die Vulkanisierstation auch aus einer oder drei oder mehr Stationen bestehen. Zu jeder Station gehören mehrere Formenuntersätze 5 (5a, 5b, ...), auf denen Vulkanisierformen M (Ma, Mb, ...), die an späterer Stelle ausführlich beschrieben werden, montiert sind. Jeder Formenuntersatz 5 verfügt über eine Einrichtung zum Nachfüllen mit dem Heiz-/Druckübertragungsmedium und die dazugehörigen Rohrleitungen usw.

Zum ersten Vulkanisierformförderer gehören auf dem Boden befestigte Schienen 4 und Portaltransporter 3a und 3b, die entlang der Schienen 4 geführt werden und jeweils über Spann-, Hebe- und Versetzeinrichtungen für die Vulkanisierform M verfügen. Abhängig von der Architektur des Werksgebäudes kann der Vulkanisierformförderer auch als Laufkatzenmodell konstruiert sein.

Die Vulkanisierform-Schließstation 2a, 2b beinhaltet die Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a, 6b, ähnlich der bereits bekannten Reifen-Vulkanisiermaschine (der Unterschied wird an späterer Stelle beschrieben); den zweiten Vulkanisierformförderer, bestehend aus einer Tafel 7a, 7b, die auf am Boden befestigten Schienen 8a und 8b geführt wird; einen bereits bekannten Entlader 9a, 9b zum Ausbringen eines vulkanisierten Reifens aus der Vulkanisierform M; sowie einen bereits bekannten Lader 10a, 10b zum Einbringen eines Reifenrohlings in die Vulkanisierform M. Sofern erforderlich könnten zusätzlich ein Förderer 11a zum Transport vulkanisierter Reifen sowie ein Gestell 12a für die Ablage von Reifenrohlingen o. ä. installiert werden.

Die Vulkanisierform-Wechselstation ist ein Tisch zum Austausch der Laufflächenform, Seitenwandform usw.

in der Vulkanisierform, falls dies aufgrund geänderter Spezifikation der zu vulkanisierenden Reifen erforderlich wird, sowie zum Austausch des Heizbalgs, der ein Verschleißteil ist, und ähnlichem. Die Wechselstation verfügt über eine Einrichtung zum für die Austauschhandlung notwendigen Öffnen und Schließen der Vulkanisierform (nicht dargestellt). Falls erforderlich, könnte eine Vulkanisierform-Vorheizkammer angebaut sein. Anderenfalls könnte der Vulkanisierform-Wechseltisch auch einfach als Tisch zum zeitweiligen Abstellen der Vulkanisierform M oder als Vulkanisierform-Vorheizkammer genutzt werden, während der Austausch von Formteilen an anderen Orten, zu denen die Vulkanisierform M per Gabelstapler o. ä. gelangt, erfolgen würde.

Als nächstes wird die Vulkanisierform unter Verweis auf die Fig. 3 bis 9 ausführlich beschrieben. Links von der Linie d-d in Fig. 3 ist der Betriebszustand dargestellt, in dem die Vulkanisierform M geöffnet und der vulkanisierte Reifen ausgebracht ist, während die rechte Seite den Zustand zeigt, in dem sich der Reifenrohling T in der zugefahrenen Vulkanisierform befindet und die Vulkanisierung durch Einströmen eines Heiz-/Druckübertragungsmediums in den Reifenrohling T über den Heizbalg B eingeleitet ist.

Die Bodenplatte 101 für die Vulkanisierform M ist auf dem Tisch 7 mit Hilfe einer bekannten Arretiervorrichtung (nicht dargestellt) befestigt. Die untere Heizplatte 103 ist am Gleitlager 108 befestigt, das in vertikaler Richtung einschiebbar ist, wobei die Außenwandung des mittig an der Bodenplatte 101 ausgeformten Zylinders 101a als Führung dient. Die untere Heizplatte 103 wird mit Hilfe der Kolbenstange des am Rahmen 50 angebrachten Arbeitszylinder 56, die sich vertikal durch eine Aussparung 101e der Bodenplatte 101 bewegt, gehoben und gesenkt.

Verweiszahl 105 bezeichnet die mit der unteren Heizplatte 103 verschraubte Form für die untere Seitenwand, und 106 bezeichnet den Setzring für die untere Wulst, der mit einem allgemein bekannten Bajonettverschluß am Gleitlager 108 montiert ist. Das untere Ende des Heizbalgs B wird zwischen dem mit dem Wulstsetzring 105 verschraubten Heizbalghalter 107 und dem Wulstsetzring 105 gehalten.

Verweiszahl 109 bezeichnet die in Umfangsrichtung mehrfach aufgeteilte Form für die Lauffläche, die mit der Innenwand einer Vielzahl von Segmenten 110, deren äußere Wandflächen beim Zufahren der Vulkanisierform praktisch eine konische Oberfläche bilden, verschraubt ist. Ein Außenring 111, dessen konische Oberfläche an der Peripherie mit der äußeren Wandfläche von Segment 110 in Kontakt kommt, ist auf der Bodenplatte 101 über den Abstandshalter 112 aufgeschraubt.

Auf der konischen Außenwandfläche von Segment 110 ist in Richtung der Aufwärts-/Abwärtsbewegung eine T-Nut 110a eingefräst, und an der konischen Innenwand des Außenrings 111 ist eine in die T-Nut 110a einschiebbare T-Schiene 111b befestigt.

Zum Anheben der unteren Heizplatte 103 mit Hilfe des Arbeitszylinders 56 wird das Segment 110 über die an der unteren Heizplatte 103 befestigte Druckaufnahmeplatte 104 nach oben gedrückt, und das Segment 110 gleitet in radialer Richtung nach außen, geführt durch die T-Schiene 111b, so daß sich die Laufflächenformen 109 in radialer Richtung, bezogen auf die Form für die untere Seitenwand 105, relativ voneinander entfernen. Mit dieser Bewegung wird die am unteren Teil von Segment 110 ausgeformte Klaue 110b in radialer Richtung, bezogen auf die Lage der sich am äußeren Umfang der

unteren Heizplatte 103 befindlichen und in Klaue 110b greifenden Klaue 103a, relativ nach außen geführt, wobei der Eingriff der Klauen gelöst wird.

Die obere Heizplatte 114, an der die Druckaufnahmeplatte 115 befestigt ist, liegt bei zugefahrener Vulkanisierform M über der Druckaufnahmeplatte 115 auf dem Segment 110. Die Klaue 114a an der oberen Heizplatte 114 greift in die Klaue 110c an der Oberseite von Segment 110. Wenn das Segment 110 wie oben beschrieben in radialer Richtung hin- und hergleitet, greifen diese Klauen ineinander bzw. wird ihr Eingriff gelöst.

Verweiszahl 113 bezeichnet die mit der oberen Heizplatte 114 verschraubte Form für die obere Seitenwand, und 116 bezeichnet den Setzring für die obere Wulst, der mit der Form für die obere Seitenwand 113 verschraubt ist.

An den Ausleger 51, der in einer die ungehinderte vertikale Bewegung gestattenden Art und Weise am Rahmen 50 montiert ist, wurde das Kolbenende des ebenfalls am Rahmen 50 montierten Arbeitszylinders 52 befestigt. Der Arbeitszylinder 52 kann den Ausleger 51 nach oben und unten bewegen.

Die obere Heizplatte wird mittels der im folgenden beschriebenen Einrichtung 53 am Ausleger 51 befestigt bzw. von diesem gelöst: Wie in den Fig. 4 bis 6 dargestellt, ist an einem Ende der T-Stange 55 der Drehzylinder 54 montiert, während das andere Ende in einem Stück in die T-Klaue 55a übergeht, die in die ebenfalls in einem Stück an der oberen Heizplatte 114 ausgeformte Klaue 114b greifen oder aber diese passieren kann, sofern die T-Stange mit Hilfe des Zylinders 54 um 90 Grad gedreht wurde.

Während die Halteeinrichtung 53 den Ausleger 51 mit der oberen Heizplatte 114 verbindet und das Segment 110 radial nach außen geführt wird, um die Klaue 110c von der Klaue 114a zu lösen, werden mit Hilfe des Arbeitszylinders 52 die Form für die obere Seitenwand 113 und der obere Wulstsetzring 116 gemeinsam mit der oberen Heizplatte 114 angehoben.

Die zweite Mittensäule 121 ist in den oberen Teil des zylindrischen Aufsatzes 101a der Bodenplatte 101 derart eingeführt, daß sie in vertikaler Richtung frei beweglich ist, wobei die Innenwand des aufgeschraubten Gleitlagers 120 als Führung dient.

In das obere Ende der zweiten Mittensäule 121 ist die erste Mittensäule 123 derart eingeführt, daß sie in vertikaler Richtung frei beweglich ist, wobei die Innenwand des aufgeschraubten Gleitlagers 122 als Führung dient. Die erste Mittensäule 123 läßt sich somit durch die Verlängerungsstange 59, die mit dem Kolbenende eines zur Bewegung der Mittensäule dienenden und am Rahmen 50 angebrachten Arbeitszylinders (nicht dargestellt) verbunden ist, und das Ineinandergreifen der am oberen Ende des Verlängerungszyinders 58 montierten Klaue 58a mit der am unteren Ende der ersten Mittensäule 123 ausgeformten Klaue 123c nach oben und unten bewegen.

Bei der Aufwärtsbewegung der ersten Mittensäule 123 stößt schließlich der am unteren Ende der ersten Mittensäule 123 ausgeformte Flansch 123b an die im Inneren der zweiten Mittensäule 121, nahe dem Kopfende, ausgeformte ringförmige Auswölbung und hebt die zweite Mittensäule 121 an, wodurch die zweite Mittensäule 121 nach oben gezogen wird, bis der am unteren Ende der zweiten Mittensäule 121 ausgeformte Flansch 121a an die im Inneren des zylindrischen Aufsatzes 101a, nahe dessen oberem Ende, ausgeformte ringförmige Auswölbung 101c stößt und somit die Aufwärtsbewe-

gung von erster und zweiter Mittensäule 123 und 121 gestoppt wird.

Beim Herunterfahren der Säulen trifft das äußere Ende von Gleitlager 122 auf das Gleitlager 120, so daß das Absenken der zweiten Mittensäule 121 beendet wird, und der am Kopfende der ersten Mittensäule 123 verschraubte Flansch 118 stößt auf das Gleitlager 122, so daß das Absenken der ersten Mittensäule 123 gestoppt wird.

Der Heizbalg B wird an seinem oberen Ende durch den mit Flansch 118 verschraubten Heizbalghalter 117 festgeklemt, so daß oberes und unteres Ende des Heizbalgs B je nach Aufwärts- oder Abwärtsbewegung der Mittensäule auseinandergezogen oder aufeinander zu bewegt werden.

Die zylindrische Ausformung 101a der Bodenplatte enthält einen Durchlaß 101b für den Ein- und Austritt des Heiz-/Druckübertragungsmediums in das Innere bzw. aus dem Inneren des Reifens über den Heizbalg B. Das untere Ende von Durchlaß 101b läßt sich mittels einer allgemein bekannten Anschließeinrichtung 126 an die Rohrleitung 57 der Vulkanisierform-Schließvorrichtung anschließen bzw. von dieser trennen. Der mit g bezeichnete Ausschnitt aus Fig. 3 wird in den Fig. 7 bis 9 vergrößert dargestellt. Wie die Fig. 7 bis 9 zeigen, gehören zur Anschließeinrichtung 126 der in die Bodenplatte 101 eingefasste und an dieser befestigte Ventilkörper 127 und der Ventileinsatz 128, für dessen Gleitweg eine der zylindrischen Innenflächen des Ventilkörpers 127 als Führung dient. Der Sitzteller 128a des Ventileinsatzes 128 liegt auf dem im Mittelteil des Ventilkörpers 127 ausgeformten Ventilsitz 127a auf, wobei der Ventileinsatz 128 mit Hilfe der Spiralfeder 129 gegen den Ventilsitz 127a gedrückt wird. Am Ventilsitz 127a liegt die Rohrleitung 57 an. Die Rohrleitung 57 wird mittels einer am Rahmen 50 montierten Hebeeinrichtung (nicht dargestellt) angehoben oder gesenkt, wobei sie aufgrund ihrer zylindrischen Form in die zweite, ebenfalls runde, Öffnung 127c des Ventilkörpers 127 eingeschoben werden kann, so daß sie am äußeren Umfang ihres Kopfendes Kontakt findet. 128b ist der Durchlaß.

Das am Kopfende der Rohrleitung 57 ausgeformte Y-Glied bekommt Kontakt mit dem auf Seite des Sitztellers 127a aus dem Ventileinsatz 128 herausragenden Ventilschaft, so daß beim Einführen der Rohrleitung 57 in den Ventilkörper 127 der Ventileinsatz 128 nach oben geführt wird, wodurch eine Verbindung zwischen Durchlaß 101b und Rohrleitung 57 hergestellt wird, während der Durchlaß 101b verschlossen bleibt, wenn die Rohrleitung 57 nach unten gezogen und der Ventileinsatz 128 dabei durch die Spiralfeder 129 ebenfalls nach unten gedrückt wird. Zwischen der Rohrleitung 57 und der Zuführung für das Heiz-/Druckübertragungsmedium ist ein Stellventil (nicht dargestellt) installiert.

Auch in der ersten Mittensäule 123 befindet sich ein Durchlaß 123a zum Einleiten von Dampf für die Verformung usw. in den Reifenrohling T über den Heizbalg B, wobei unter dem Durchlaß 123a eine ähnliche Anschließeinrichtung installiert ist.

Wie aus der obigen Beschreibung ersichtlich, ist die Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a, 6b im Wesentlichen baugleich mit der herkömmlichen Reifen-Vulkanisiermaschine, mit der Ausnahme, daß die Vorrichtung keine Aufspanneinrichtung zum Verriegeln der Vulkanisierform gegen den vom Inneren der Form durch das Heiz-/Druckübertragungsmedium wirkenden Öffnungsdruck benötigt und daß sie im Gegensatz zur herkömmlichen Reifen-Vulkanisiermaschine über die An-



schließenrichtung verfügt.

Im folgenden wird die Betriebsweise des in den Fig. 1 und 2 dargestellten Reifen-Vulkanisiersystems beschrieben.

Die Fig. 1 und 2 weisen den Zustand aus, in dem die Vulkanisation des Reifens in der Vulkanisierform Ma, die auf dem Formenuntersatz 5a der Vulkanisierstation 1a montiert ist, abgeschlossen ist und die Vulkanisierform Ma mit Hilfe der Vulkanisierform-Transportvorrichtung 3a, 7a zur Formenöffnungs- und -schließposition in der Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a der Vulkanisierform-Schließstation 2a gebracht wurde.

Ausgehend von diesem Betriebszustand wird zunächst der Arbeitszylinder 52 betätigt, um den Ausleger 51 zu senken, und anschließend die obere Heizplatte 114 der Vulkanisierform Ma mit Hilfe der Halteeinrichtung am Ausleger 51 befestigt. Gleichzeitig wird die Rohrleitung 57 soweit angehoben, daß sie auf den Durchlaß 101b trifft. Danach wird die Verlängerungsstange 59 geringfügig nach oben bewegt, damit die Rohrleitung 57 auch mit dem Durchlaß 123a verbunden ist. Zylinder 58 wird so gedreht, daß die Klaue 58a in die Klaue 123c greift.

Als nächstes wird das Stellventil (nicht dargestellt) betätigt, um das Heiz-/Druckübertragungsmedium aus dem Reifen T austreten zu lassen. Nach Prüfung, ob der Druck im Reifen T ausreichend gesunken ist, wird durch Arbeitszylinder 56 die untere Heizplatte 103 so nach oben gedrückt, daß sich die Laufflächenform relativ vom Reifen T entfernt und dabei von diesem gelöst wird.

Der Durchmesser der Laufflächenform wird in ausreichendem Maße vergrößert, und die Klauen 110b und 110c von Segment 110 werden aus den Klauen 103a und 114a der oberen bzw. unteren Heizplatte gelöst. Danach bewegt der Arbeitszylinder 52 die obere Heizplatte 114 nach oben, um die Form für die obere Seitenwand 113 zu lösen. Die Mittensäule 123 wird angehoben, während im Heizbalg B über den Durchlaß 123a ein Vakuum hergestellt wird, um den Heizbalg B aus dem Reifen T herauszuziehen.

Anschließend wird der Reifen T mit Hilfe des bekannten Entladers 9a aus der Vulkanisierform Ma ausgebracht und der als nächster zu vulkanisierende Reifenrohling T mit Hilfe des bekannten Laders 10a in die Vulkanisierform Ma eingebracht. Während über den Durchlaß 123a der Dampf für den Verformungsprozeß in den Heizbalg B strömt, wird die Mittensäule 123 gesenkt und der Heizbalg B in den eingebrachten Reifenrohling T eingelegt. Der Lader 10a gibt den Reifen T frei und fährt auf die Warteposition.

Sobald der Lader 10a diese Position erreicht hat, wo er den Bewegungsablauf der oberen Heizplatte 114 nicht beeinträchtigt, wird die obere Heizplatte 114 durch den Arbeitszylinder 52 gesenkt, um gemäß der allgemein bekannten Verfahrensweise den Verformungsprozeß und das Zufahren der Vulkanisierform durchzuführen. Nachdem die obere Heizplatte 114 auf dem Segment 110 aufgesetzt hat, wird auch der Arbeitszylinder 56 betätigt, um durch die obere Heizplatte 114 über das Segment 110 die untere Heizplatte 113 nach unten zu drücken. Durch diesen Vertikaldruck wird der Durchmesser der Laufflächenform 109 verringert und die Vulkanisierform Ma geschlossen.

Zeitgleich dazu greifen die Klaue 110c in Klaue 114a und die Klaue 103c in Klaue 110b. Daher wird auch bei Einströmen eines Heiz-/Druckübertragungsmediums über den Heizbalg B in den Reifenrohling T nach Zufah-

ren der Vulkanisierform und Einleiten der Vulkanisation die vom Heiz-/Druckübertragungsmedium ausgehende und auf ein Aufbrechen der Vulkanisierform hinwirkende Kraft durch das Ineinandergreifen der Klauen 110c und 114a bzw. der Klauen 103a und 110b gekontert, und die Vulkanisierform bleibt geschlossen.

In diesem Betriebszustand wird die Vulkanisation des Reifens eingeleitet. Anschließend wird die Verbindung zwischen der Vulkanisierform Ma und der Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a mittels Umkehr des oben beschriebenen Ablaufs gelöst. Da in den Durchlässen 123a und 101b jeweils im unteren Teil ein Rückschlagventil eingebaut ist, wird der Innendruck des Reifens dabei aufrecht erhalten.

Nachfolgend wird der Tisch 7a der Vulkanisierform-Transportvorrichtung über die Schienen 8a zu der durch die Doppelpunktlinie bezeichneten Position gefahren. Damit wird die komplette Vulkanisierform Ma von der Öffnungs-/Schließposition zu einer Übergabestelle und von dort mit Hilfe des Portaltransporters 3a des ersten Vulkanisierformförderers an eine zuvor festgelegte Position auf dem Formenuntersatz 5a gebracht.

Nach vollzogener Vulkanisation des sich in der Vulkanisierform Mb befindlichen Reifens wird die Vulkanisierform Mb mittels Umkehrung des oben beschriebenen Ablaufs vom Formenuntersatz 5b zur Öffnungs- und Schließposition in der Vulkanisierform-Schließstation 2a gebracht.

Wenn der Heizbalg B oder anderes ausgewechselt werden soll, wird die Vulkanisierform sofort wieder zugefahren, ohne daß der als nächster zu vulkanisierende Reifenrohling T eingebracht wird. (In diesem Fall wird selbstverständlich kein Heiz-/Druckübertragungsmedium eingeleitet.) Die Vulkanisierform wird zur Vulkanisierform-Wechselstation 13 geschickt, um dort den Heizbalg B o.ä. auszutauschen. Währenddessen wird an der Öffnungs- und Schließposition 6a, 6b aus einer anderen Vulkanisierform M der Reifen ausgebracht und ein weiterer Reifenrohling in diese eingelegt. Nachdem der Austausch des Heizbalgs B usw. vollzogen ist, wird die Vulkanisierform wieder zur Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a bzw. 6b zurückgeschickt, wo der als nächster zu vulkanisierende Reifenrohling T eingebracht wird.

Das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem, das wie oben beschrieben aufgebaut ist, funktioniert wie folgt:

(1) Die verwendete Vulkanisierform ist so konstruiert, daß die aufgrund des vom Heiz-/Druckübertragungsmedium ausgehenden Drucks im Inneren der Vulkanisierform auf deren Aufbrechen hinwirkende Kraft gekontert wird. Die Vulkanisierform wird nach Einleiten des Vulkanisationsvorgangs zu einer Vulkanisierstation gebracht, da sie von der Vulkanisierform-Schließvorrichtung abgenommen bzw. wieder an dieser befestigt werden kann. Dadurch läßt sich eine deutliche Steigerung der bisher geringen Arbeitsgeschwindigkeit von Vulkanisierform-Schließvorrichtung und Reifen-Beschickungsvorrichtung erreichen.

(2) Eine zusätzliche Vulkanisierform-Wechselstation ermöglicht den gefahrlosen Austausch von Heizbalg u.ä., ohne störend in den Prozeßablauf anderer Vulkanisierformen einzugreifen. Dadurch läßt sich die Arbeitsgeschwindigkeit des Gesamtsystems steigern.

(3) Wie anhand des Ausführungsbeispiels erkenn-



bar, sind die Vulkanisierstationen usw. rechts und links von der Vulkanisierform-Wechselstation angeordnet, wodurch die Arbeitsgeschwindigkeit der Vulkanisierform-Wechselstation erhöht und der für die Installierung des Systems benötigte Platz pro Vulkanisierform reduziert werden kann.

Im folgenden wird der Gesamtaufbau des zweiten Ausführungsbeispiels für das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem unter Verweis auf die Fig. 10 und 11 beschrieben.

Eine Vulkanisierstation 1 kann zum Beispiel aus den Stationen 1a und 1b bestehen, wobei selbstverständlich auch Konfigurationen aus einer, drei oder mehr Stationen möglich sind. Die Vulkanisierstation, die erst an späterer Stelle ausführlich beschrieben werden soll, umfaßt eine Vielzahl von Formenuntersätzen 5 (5a, 5b, 5c ...), auf denen eine Vielzahl von Vulkanisierformen M (Ma, Mb, Mc ...) montiert sind. Jeder Formenuntersatz 5 ist mit einer Einrichtung zum örtlichen Versetzen der Vulkanisierformen (z. B. durch einen Arbeitszylinder bewegte Schubeinrichtung) (nicht dargestellt) sowie einer Füllereinrichtung für das Heiz-/Druckübertragungsmedium mit dazugehörigen Rohrleitungen usw. ausgerüstet.

Zur Vulkanisierform-Schließstation 2 (2a und 2b) gehören eine Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6 (6a und 6b), die in ihrem Aufbau der bekannten Vulkanisiermaschine ähnelt (der Unterschied wird an späterer Stelle beschrieben); ein bekannter Entlader 7a zum Ausbringen eines vulkanisierten Reifens aus der Vulkanisierform; sowie ein bekannter Lader 7a zum Einbringen eines Reifenrohlings in die Vulkanisierform, und es kann ihr, falls erforderlich, ein Förderer 9a zum Abtransport vulkanisierter Reifen, ein Gestell 10a zur Ablage von Reifenrohlingen und anderes zugeordnet werden.

Der Vulkanisierformförderer besteht aus fest auf dem Boden verlegten Schienen 4 und bekannten Förderschritten 3 (3a und 3b), die auf den Schienen 4 geführt und durch eine Antriebseinrichtung (nicht dargestellt) bewegt werden.

Die Vulkanisierform-Wechselstation 11 ist ein Tisch zum Austausch der Laufflächenform, Seitenwandform usw. in der Vulkanisierform, falls dies aufgrund veränderter Spezifikation der zu vulkanisierenden Reifen erforderlich wird, sowie zum Austausch des Heizbalgs, der ein Verschleißteil ist, und ähnlichem. Die Wechselstation verfügt über eine Einrichtung zum Öffnen und Schließen der Vulkanisierform. Falls erforderlich, könnte eine Vulkanisierform-Vorheizkammer angebaut sein. Anderenfalls könnte der Vulkanisierform-Wechseltisch auch einfach als Tisch zum zeitweiligen Abstellen einer Vulkanisierform oder als Vulkanisierform-Vorheizkammer genutzt werden, während der Austausch von Formteilen an anderen Orten, zu denen die Vulkanisierform per Gabelstapler o. ä. gelangt, erfolgen würde.

Die zu diesem Ausführungsbeispiel gehörende Vulkanisierform-Anschließvorrichtung wird durch die vergrößerte Schnittdarstellung über die gedachte Linie a'-a' in Fig. 11 gezeigt. Aufbau und Betriebsweise dieser Vorrichtung entsprechen der Darstellung in Fig. 3.

Die Einrichtung zum Anbringen des Auslegers 6c an die obere Heizplatte der Vulkanisierform Ma ist mit dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 bis 6 baugleich.

Im folgenden wird die Betriebsweise des zweiten Ausführungsbeispiels für das erfindungsgemäße Reifen-

Vulkanisiersystem beschrieben.

Fig. 10 weist den Zustand aus, in dem die Vulkanisation des Reifens in der Vulkanisierform Ma, die auf dem Formenuntersatz 5a der Vulkanisierstation 1a montiert ist, abgeschlossen ist und die Vulkanisierform Ma mit Hilfe des Förderschlittens 3a, 7a zur Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a der Vulkanisierform-Schließstation 2a gebracht wurde.

Ausgehend von diesem Betriebszustand wird zunächst der Arbeitszylinder 6d betätigt, um den Ausleger 6c zu senken, und anschließend die obere Heizplatte 114 der Vulkanisierform Ma mit Hilfe der Halteeinrichtung, wie in den Fig. 4 bis 6 gezeigt, am den Ausleger 6c befestigt. Im Anschluß daran wird die Rohrleitung 57 soweit angehoben, daß sie auf den Durchlaß 101b trifft, wie in Fig. 3 dargestellt. Danach wird die Verlängerungsstange 59 geringfügig nach oben bewegt, damit die Rohrleitung 57 auch mit dem Durchlaß 123a verbunden ist. Zylinder 58 wird so gedreht, daß die Klaue 58a in die Klaue 123c greift.

Als nächstes wird das Stellventil (nicht dargestellt) betätigt, um das Heiz-/Druckübertragungsmedium aus dem Reifen T austreten zu lassen. Nach Prüfung, ob der Druck im Reifen T ausreichend gesunken ist, wird durch Arbeitszylinder 56 die untere Heizplatte 103 so nach oben gedrückt, daß sich die Laufflächenform relativ vom Reifen T entfernt und dabei von diesem gelöst wird.

Der Durchmesser der Laufflächenform wird in ausreichendem Maße vergrößert, und die Klauen 110b und 110c von Segment 110 werden aus den Klauen 103a und 114a der oberen bzw. unteren Heizplatte gelöst. Danach bewegt der Arbeitszylinder 6d die obere Heizplatte 114 nach oben, um die Form für die obere Seitenwand 113 zu lösen. Die Mittensäule 123 wird angehoben, während im Heizbalg B über den Durchlaß 123a ein Vakuum hergestellt wird, um den Heizbalg B aus dem Reifen T herauszuziehen.

Anschließend wird der Reifen T mit Hilfe des Entladers 7a aus der Vulkanisierform Ma ausgebracht und der als nächster zu vulkanisierende Reifenrohling T mit Hilfe des Laders 8a in die Vulkanisierform Ma eingebracht. Während über den Durchlaß 123a der Dampf für den Verformungsprozeß in den Heizbalg B strömt, wird die Mittensäule 123 gesenkt und der Heizbalg B in den eingebrachten Reifenrohling T eingelegt. Der Lader 8a gibt den Reifen T frei und fährt auf die Warteposition.

Sobald der Lader 8a diese Position erreicht hat, wo er den Bewegungsablauf der oberen Heizplatte 114 nicht beeinträchtigt, wird die obere Heizplatte 114 durch den Arbeitszylinder 6d gesenkt, um gemäß der allgemein bekannten Verfahrensweise den Verformungsprozeß und das Zufahren der Vulkanisierform durchzuführen. Nachdem die obere Heizplatte 114 auf dem Segment 110 aufgesetzt hat, wird auch der Arbeitszylinder 56 in Betrieb gesetzt, um durch die obere Heizplatte 114 über das Segment 110 die untere Heizplatte 113 nach unten zu drücken. Durch diesen Vertikaldruck wird der Durchmesser der Laufflächenform 109 verringert und die Vulkanisierform Ma geschlossen.

Zeitgleich dazu greifen die Klaue 110c in Klaue 114a und die Klaue 103c in Klaue 110b. Daher wird auch bei Einstromen eines Heiz-/Druckübertragungsmediums über den Heizbalg B in den Reifenrohling T nach Zufahren der Vulkanisierform und Einleiten der Vulkanisation die vom Heiz-/Druckübertragungsmedium ausgehende und auf ein Aufbrechen der Vulkanisierform hinwirkende Kraft durch das Ineinandergreifen der Klauen 110c

und 114a bzw. der Klauen 103a und 110b gekontert, und die Vulkanisierform bleibt geschlossen.

Nachdem die Vulkanisation des Reifens eingeleitet ist, wird die Verbindung zwischen der Vulkanisierform Ma und der Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a mittels Umkehr des oben beschriebenen Ablaufs gelöst. Da in den Durchlässen 123a und 101b jeweils im unteren Teil ein Rückschlagventil eingebaut ist, wird der Innendruck des Reifens dabei aufrecht erhalten.

Nachfolgend wird die Vulkanisierform Ma mit Hilfe des Förderschlittens 3a auf den Formenuntersatz 5a in der Vulkanisierstation gebracht, wo der Vulkanisationsprozeß weiterläuft. Der Förderschlitten 3a nimmt die Vulkanisierform mit dem vulkanisierten Reifen auf und bringt diese zur Vulkanisierform-Schließstation 2a.

Wenn der Heizbalg B oder anderes ausgewechselt werden soll, wird die Vulkanisierform sofort wieder zugefahren, ohne daß der als nächster zu vulkanisierende Reifenrohling T eingebracht wird. (In diesem Fall wird selbstverständlich kein Heiz-/Druckübertragungsmedium eingeleitet.) Die Vulkanisierform wird zur Vulkanisierform-Wechselstation 11 geschickt, um dort den Heizbalg B o.a. auszutauschen. Währenddessen wird an der Vulkanisierform-Schließstation 6a aus einer anderen Vulkanisierform M, die sich auf dem Förderschlitten 3a befindet, der Reifen ausgebracht und an dessen Stelle ein Reifenrohling eingelegt. Nachdem der Austausch des Heizbalgs B usw. vollzogen ist, wird die Vulkanisierform wieder zur Vulkanisierform-Schließstation zurückgeschickt, wo der als nächster zu vulkanisierende Reifenrohling eingebracht wird.

Im folgenden wird ein drittes Ausführungsbeispiel für das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem unter Verweis auf die Fig. 12 und 13 beschrieben. Gleiche Elemente wie vorstehend werden mit den gleichen Buchstaben bzw. Zahlen bezeichnet, und die Beschreibung beschränkt sich auf die vom zweiten Ausführungsbeispiel abweichenden Systemabschnitte.

So besteht eine Vulkanisierstation 12 beispielsweise aus den Stationen 1a und 1b. Sie umfaßt eine Vielzahl von Formenuntersätzen 5 (5a, 5b, 5...), auf denen eine Vielzahl von Vulkanisierformen M (Ma, Mb, Mc...) montiert sind, sowie einen Unterbau 14, an dem eine Vielzahl von Formenuntersätzen montiert ist. Jeder Formenuntersatz 5 ist mit einer Einrichtung zum örtlichen Versetzen der Vulkanisierformen (z. B. durch einen Arbeitszylinder bewegte Schubeinrichtung) (nicht dargestellt) sowie einer Fülleinrichtung für das Heiz-/Druckübertragungsmedium mit dazugehörigen Rohrleitungen usw. ausgerüstet. Zwar unterscheiden sich die Positionen, an denen sich die Vulkanisierform-Schließstationen 6 (6a und 6b) im Verhältnis zur Vulkanisierstation 12 befinden, von der für das zweite Ausführungsbeispiel zutreffenden Anordnung, doch sind Aufbau und Betriebsweise identisch.

Der Vulkanisierformförderer besteht aus fest auf dem Boden verlegten Schienen 4 und bekannten Förderschlitten 13 (13a und 13b), die auf den Schienen 4 geführt und durch eine Antriebseinrichtung (nicht dargestellt) bewegt werden. Diese Konfigurierung entspricht genau der des zweiten Ausführungsbeispiels, doch ist der Förderschlitten im dritten Ausführungsbeispiel in der Lage, zwei Vulkanisierformen zu transportieren. Im Unterschied zum zweiten Ausführungsbeispiel kann die Transportebene auch angehoben oder gesenkt werden, so daß sie sich in der niedrigeren Position auf gleicher Höhe wie der untere Formenuntersatz 5, in der höheren Position auf einer Ebene mit dem oberen Formenunter-

satz 5 befindet.

Fig. 12 weist den Zustand aus, in dem der Vulkanisationsvorgang in der Vulkanisierform Ma auf dem Formenuntersatz 5a abgeschlossen und diese zum abschließenden Reifenentladen und -beladen geschickt ist, in dem der Vulkanisationsvorgang in der Vulkanisierform Mb auf dem Formenuntersatz 5b abgeschlossen und diese auf eine der Ladepositionen des Förderschlittens 13a gesetzt ist und die leere Ladeposition vor die Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a gebracht wurde, wo der Förderschlitten zum Stillstand gebracht wurde.

Von diesem Ausgangszustand wird die Vulkanisierform Ma, nachdem das Ausbringen des Reifens sowie Einbringen eines Rohlings beendet ist, zunächst mit Hilfe der Antriebseinrichtung (nicht dargestellt) zur leeren Position auf dem Förderschlitten 13a gebracht und der Förderschlitten 13a anschließend zur Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a gebracht und so vor dieser platziert, daß die Vulkanisierform Mb an die Vulkanisierform-Schließvorrichtung 6a übergeben werden kann. Gemäß der vorgenannten Verfahrensweise wird der vulkanisierte Reifen T aus der Vulkanisierform ausgebracht und ein als nächster zu vulkanisierender Reifenrohling T eingebracht. Während die Prozesse Verformung und Zufahren der Vulkanisierform ablaufen, wird die Vulkanisierform Ma mittels Förderschlitten 13a auf den Formenuntersatz 5a gebracht und anschließend die Vulkanisierform (z. B. Mc), in der inzwischen der Vulkanisationsvorgang beendet ist, an einer vorher festgelegten Stelle (wo auch Mb aufgeladen wurde) aufgeladen und zur Ausgangsposition zu rücktransportiert.

Das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem, das wie oben beschrieben aufgebaut ist, funktioniert wie folgt

(1) Die verwendete Vulkanisierform ist so konstruiert, daß die aufgrund des vom Heiz-/Druckübertragungsmedium ausgehenden Drucks im Inneren der Vulkanisierform auf deren Aufbrechen hinwirkende Kraft gekontert wird. Die Vulkanisierform wird nach Einleiten des Vulkanisationsvorgangs zu einer Vulkanisierstation gebracht, da sie von der Vulkanisierform-Schließvorrichtung abgenommen bzw. wieder an diese angeschlossen werden kann. Dadurch läßt sich eine deutliche Steigerung der bisher geringen Arbeitsgeschwindigkeit von Vulkanisierform-Schließvorrichtung und Reifen-Beschickungsvorrichtung erreichen.

(2) Die zusätzliche und parallel zum Laufweg des Vulkanisierformförderers installierte Vulkanisierform-Wechselstation ermöglicht den gefahrlosen Austausch von Heizbalg u. a., ohne störend in den zeitlichen Ablauf des Vulkanisationsvorgangs in anderen Vulkanisierformen einzugreifen. Dadurch läßt sich die Arbeitsgeschwindigkeit des Gesamtsystems steigern.

(3) Der Förderschlitten kann zwei Vulkanisierformen aufnehmen, so daß ein Umsetzen der Vulkanisierformen zwischen Fördereinrichtung und Vulkanisierstation möglich ist. Dadurch läßt sich die Arbeitsgeschwindigkeit der Vulkanisierform-Schließvorrichtung erhöhen und die Produktivität des Gesamtsystems steigern.

(4) Die Vulkanisierstation ist so aufgebaut, daß die Vulkanisierformen während der Vulkanisation auf mindestens zwei Stufen übereinander angeordnet werden können. Die Zahl der in den Prozeßablauf einbezogenen Vulkanisierformen läßt sich somit im

Falle von Reifen, deren Vulkanisation im Verhältnis zum Beschickungsvorgang eine relativ lange Zeitspanne beansprucht, erhöhen, ohne mehr Raum für das System zu beanspruchen, oder aber der Raum bedarf deutlich verringern, falls es sich um Reifen mit relativ kurzem Vulkanisationszyklus handelt.

Im folgenden wird ein viertes Ausführungsbeispiel für das erfindungsgemäße Reifen-Vulkanisiersystem unter Verweis auf die Fig. 14 bis 17 beschrieben. Zunächst wird der Gesamtaufbau des Vulkanisiersystems unter Verweis auf die Fig. 14 und 15 beschrieben.

Verweiszahl 1 bezeichnet den Unterbau, auf dem der untere Zentralmechanismus zur Handhabung von Heizbalg und anderen Elementen montiert ist,  $M(M_1, M_2, \dots)$  bezeichnet verschiedene Sätze von Vulkanisierformen, die auf der Oberfläche des Unterbaus 1 mittels Bolzenschrauben u.ä. installiert sind, und 2 bezeichnet parallel zu den Vulkanisierformen M verlegte Schienen. Die Schienen 2 sind ebenfalls auf der Oberfläche von Unterbau 1 verlegt.

Verweiszahl 3 bezeichnet eine auf den Schienen 2 laufende Vulkanisierform-Schließvorrichtung, 20 bezeichnet einen Laufrahmen für die Vulkanisierform-Schließvorrichtung, und 24 bezeichnet einen am Laufrahmen 20 montierten Vulkanisierform-Hebe-/Senkzylinder. Das untere Ende des Vulkanisierform-Hebe-/Senkzylinders 24 ist am Ausleger 21 befestigt, der so im Laufrahmen montiert ist, daß er freies Bewegungsspiel nach oben und unten hat. Der Ausleger 21 ist mit dem oberen Zentralmechanismus und der Vulkanisierform-Haltevorrichtung 22 verbunden. Auf dem Laufrahmen 20 sind die Schienen 20a profiliert.

Der auf den Schienen 2 laufende Entlader 4 verfügt über einen Ausleger 4a, an dessen Kopfende der Reifengreifmechanismus 4b montiert ist. Der Ausleger 4a ist so auf dem Laufrahmen von Entlader 4 installiert, daß er sowohl nach oben und unten bewegbar als auch schwenkbar ist. Der Entlader 4 ist identisch mit dem bereits bekannten Entlader, läuft hier jedoch auf den Schienen 2.

Der auf den Schienen 2 laufende Lader 5 verfügt über einen Ausleger 5a, an dessen Kopfende der Reifengreifmechanismus 5b montiert ist. Der Ausleger 5a ist so auf dem Laufrahmen von Lader 5 installiert, daß er sowohl nach oben und unten bewegbar als auch schwenkbar ist. Der Lader 5 ist identisch mit dem bereits bekannten Lader, läuft hier jedoch auf den Schienen 2.

Die Schienen 2 müssen zwar für die Vulkanisierform-Schließvorrichtung 3, den Entlader 4 und den Lader 5 dienen, können jedoch für Sonderzwecke konfiguriert werden.

Verweiszahl 6 bezeichnet die an späterer Stelle noch ausführlich beschriebene Zuführvorrichtung für Reifenrohlinge, und 7 ist ein Unterbau für die Vorrichtung zum Einspannen/Dehnen/Abkühlen vulkanisierter Reifen (PIC), zu der ein Druckluft-Stellventil zum Befüllen der Reifen und weitere Elemente gehören. Die mehrfach vorhandenen Vorrichtungen zum Einspannen/Dehnen/Abkühlen vulkanisierter Reifen  $P(P_1, P_2, \dots)$ , die im Zwischenraum 7 jetzt so montiert sind, daß sie sich ungehindert abnehmen bzw. anschließen lassen, sind ansonsten mit der bekannten Vorrichtung zum Einspannen/Dehnen/Abkühlen vulkanisierter Reifen identisch.

Verweiszahl 8 bezeichnet die auf dem Untersatz 7 verlegten Schienen, Verweiszahl 9 den Entlader der Vorrichtung zum Einspannen/Dehnen/Abkühlen vulkanisierter Reifen, der auf den Schienen 8 läuft, und 10 den

Laufrahmen für Entlader 9. Auf einer Seite des Laufrahmens 10 ist eine Hebevorrichtung 10a dergestalt montiert, daß sie nach oben und unten frei bewegbar ist. Am Kopfende der Hebevorrichtung 10a befindet sich eine Aufsetzvorrichtung für den Verriegelungsmechanismus 10b. Auf der anderen Seite des Laufrahmens 10 ist ein Ausleger 10c so montiert, daß er heb-, senk- und schwenkbar ist. Am Kopfende von Ausleger 10c ist ein Reifen-Greifmechanismus angebracht. Verweiszahl 11 bezeichnet einen Gurtförderer zum Abtransport der vulkanisierten Reifen und 12 eine Ablagevorrichtung für die von der Vorrichtung zum Aufspannen/Dehnen/Abkühlen vulkanisierter Reifen  $P(P_1, P_2, \dots)$  benutzten Ringe.

Im folgenden wird die Vulkanisierform M unter Verweis auf Fig. 16 ausführlich beschrieben. Die Vulkanisierform-Haltevorrichtung 22 ist hierbei identisch mit der in den Fig. 4 bis 6 dargestellten.

Auf dem Untersatz 1 sind eine Wärmeisolierplatte 100 und darüber eine untere Scheibeneinlage 101 befestigt. Auf der oben liegenden Fläche der unteren Scheibeneinlage 101 sind die untere Heizplatte 103 mit dem außen liegenden Flansch 103a und die Führungsplatte 102 montiert. Die Form für die untere Seitenwand Md ist auf die oben liegende Fläche der unteren Heizplatte 103 geschraubt, während vom inneren Umfang ein außen liegender Arbeitszylinder 29 des unteren Zentralmechanismus gehalten wird, der das Heiz-/Druckübertragungsmedium in den Heizbalg B leitet bzw. aus diesem entleert. Der untere Wulstsetzring Me ist auf bekannte Art und Weise am unteren Zentralmechanismus 28 angebracht.

Verweisbuchstabe Mc bezeichnet die in Umfangsrichtung vielfach unterteilte Laufflächenform, und 104 eines der in gleicher Anzahl vorhandenen Segmente, an denen jeweils die Außenflächen der Laufflächenformteile verschraubt sind. Das Segment 104 ist in einer Weise eingehängt und befestigt, daß es in radialer Richtung verschiebbar ist, wobei es in der Führung 110b gehalten wird, die radial aus einem an der Peripherie der oberen Heizplatte 110 ausgeformten Flansch 110a herausragt. Die Form für die obere Seitenwand Mb ist auf die unten liegende Fläche der oberen Heizplatte 110, der obere Wulstsetzring Ma wiederum auf die Innenseite der oberen Seitenwandform Mb geschraubt. An die Innenseite des oberen Wulstsetzrings Ma ist die Druckaufnahmeplatte 111 geschraubt.

Verweiszahl 109 bezeichnet die obere Scheibeneinlage. Auf der unten liegenden Fläche der oberen Scheibeneinlage 109 ist am äußeren Umfang über einen Abstandhalter 108 der Außenring 105 mit Dampfkammer befestigt. Eine außen an Segment 104 befestigte T-Schiene 106 gleitet in der T-Nut, die in vertikaler Richtung auf der schrägen Innenfläche des Außenrings 105 ausgefräst ist. Beim Anheben bzw. Senken der oberen Scheibeneinlage 109, bezogen auf die Position der oberen Heizplatte 110, bewegt sich die Laufflächenform Mc gemeinsam mit Segment 104 in radialer Richtung. Dabei gleitet das Segment 104 auf der mit dessen Bodenfläche in Kontakt befindlichen Führungsplatte 102. Wenn das Segment 104 radial nach innen gleitet, werden die Formen Mb, Mc und Md bis zum Anschlag zusammengeschoben, so daß die Innenflächen der Formen Mb, Mc und Md schließlich die äußere Oberfläche des Reifens ausbilden. Die am unteren bzw. oberen Ende von Segment 104 ausgeformten Klauen 104a bzw. 104b greifen in die Flansche 103a bzw. 110a der unteren Heizplatte 103 bzw. der oberen Heizplatte 110. Verweiszahl

107 bezeichnet ein Wärmeisolationsteil.

Die oben beschriebene Vulkanisierform M ist so konstruiert, daß die aufgrund des unter hohem Druck und hoher Temperatur für den Vulkanisationsprozeß in die Vulkanisierform eingeleiteten Heiz-/Druckübertragungsmediums auf ein Aufbrechen der Vulkanisierform hinwirkende Kraft gekontert wird.

Im Ausleger 21 der Vulkanisierform-Schließvorrichtung 3 ist der obere Zentralmechanismus eingefaßt, in dem das Kopfende des für das Öffnen und Schließen des Segments verantwortlichen Arbeitszylinders 25 mittels eines Flansches am Ausleger 21 montiert und die Kolbenstange 25a des Arbeitszylinders 25 lösbar mit dem Flansch 112, der mit der innen liegenden Seite der oberen Heizplatte 110 verschraubt ist, mittels Verschlußring 27 verbunden ist. Im einzelnen ist, wie in Fig. 16 dargestellt, der Ring 26 am Kopfende der Kolbenstange 25a befestigt, die gleitfähig in die obere Öffnung des Verschlußrings 27 eingelassen ist, und sind an der Innenfläche des Verschlußrings 27, an dessen unterem Ende, mehrere Klauen 27a ausgeformt. Am oberen Ende der mittig aus dem Flansch 112 herausragenden Welle 112a sind konvexe Klauen in gleicher Zahl ausgeformt, die abhängig von der Drehstellung des Verschlußrings 27 entweder in die Klauen 27a greifen oder durch deren Zwischenräume hindurchgeführt werden. Der die Verbindungsstellung schaffende Hebel 27b ist an einem Ende mit dem Verschlußring, am anderen Ende mit einem Arbeitszylinder (nicht dargestellt) verbunden.

In der Vulkanisierform-Haltevorrichtung 22, gemäß Detaildarstellung in Fig. 4 mit 53 bezeichnet, ist der Drehzylinder 54 mit dem Ausleger 51 verschraubt, die T-Stange 55 des Drehzylinders 54 drehbar in den Ausleger 51 eingeführt, sind Klauen 114b an der Innenwandung der Bohrung in der oberen Scheibeneinlage 114 ausgeformt und ist am unteren Ende der T-Stange 55 die Klaue 55a angebracht, die abhängig vom Drehwinkel der T-Stange 55 in die Klauen 114a greift oder durch deren Zwischenräume geführt werden kann.

Im folgenden wird die Reifenrohling-Zuführvorrichtung 6 unter Verweis auf Fig. 17 ausführlich beschrieben. Bei dieser Darstellung bezeichnet Verweiszahl 30 einen am Boden befestigten Rahmen, 31 die am Rahmen montierten Schienen und 32 einen Rollenförderer, der, von einer (nicht dargestellten) Antriebseinheit entlang der Schienen 31 nach oben und unten bewegt werden kann. Am Rahmen sind mehrere Rollenförderer 33a, 33b, ... 33e (Lagergestelle für Reifenrohlinge) montiert. Der Rollenförderer 35 wird von einer (nicht dargestellten) Antriebseinheit entlang der am Rahmen 30 montierten Schienen 34 nach oben und unten bewegt.

Im folgenden wird die Betriebsweise des Reifen-Vulkanisiersystems ausführlich beschrieben.

In Fig. 14 ist der Betriebszustand unmittelbar vor Abschluß der Vulkanisation in der Vulkanisierform M<sub>1</sub> dargestellt. Die Vulkanisierform-Schließvorrichtung 3, der Entlader 4 und der Lader 5 befinden sich gemeinsam an der Position der Vulkanisierform M<sub>1</sub>, und der Lader 5 greift bereits den nächsten Reifenrohling.

Nachdem die Vulkanisation abgeschlossen ist und der Ausströmvorgang des Heiz-/Druckübertragungsmediums aus dem Reifen eingeleitet wurde, wird der Ausleger 21 der Vulkanisierform-Schließvorrichtung 3 gesenkt. Sobald der Ausleger 21 mit der Vulkanisierform M<sub>1</sub> in Berührung kommt, stellt die Betätigung des Drehzylinders 54 der Vulkanisierform-Haltevorrichtung 22 und des für die Verriegelung zuständigen Arbeitszylinders im oberen Zentralmechanismus 23 die Verbindung

zwischen Ausleger 21 und Vulkanisierform M<sub>1</sub> her. Nachdem das Heiz-/Druckübertragungsmedium ausgelassen wurde und der Heizbalg-Innendruck ausreichend gesunken ist, wird der Arbeitszylinder 24 zum Heben und Senken der Vulkanisierform in Betrieb gesetzt, um die Kolbenstange 25a des dem Öffnen und Schließen des Segments dienenden Zylinders 25 als Teil des oberen Zentralmechanismus 23 so zu bewegen, daß der Ausleger 21 angehoben wird. Dadurch entfernt sich die obere Einlagescheibe 109 der Vulkanisierform M<sub>1</sub> von der oberen Heizplatte 110, und der Durchmesser der Laufflächenform Mc vergrößert sich mit dem Durchmesser des Segments 104. Der Reifen T wird aus der Vulkanisierform ausgebracht, und die Verbindung zwischen Segment 104 und oberer sowie unterer Heizplatte 110 und 103 gelöst. Wenn der Zylinderkolben 25 das Ende seines Hubwegs erreicht, wird die Form für die obere Seitenwand Mb vom Reifen T gelöst und abgehoben.

Anschließend wird der untere Wulstsetzring durch den unteren Zentralmechanismus 28 nach oben gedrückt, um den Reifen T von der Form für die untere Seitenwand Md zu trennen. Der Heizbalg B wird in den unteren Zentralmechanismus 28 gezogen und verbleibt dort. Nach dem Schwenken und folgendem Senken des Greifmechanismus 4b von Entlader 4 wird der vulkanisierte Reifen T aus der Vulkanisierform ausgebracht, indem er gefaßt, herausgehoben und weggeschwenkt wird.

Nach dem Ausbringen des vulkanisierten Reifens T wird der Lader 5 geschwenkt und gesenkt. Der als nächster zu vulkanisierende und bereits vom Lader 5 gefaßte Reifenrohling wird in die Vulkanisierform eingebracht. Nachdem der Reifenrohling komplett eingesetzt ist, gibt der Greifmechanismus 5b den Reifenrohling frei. Der Lader 5 wird angehoben und geschwenkt, um einen weiteren Reifenrohling aus der Reifenrohling-Zuführvorrichtung 6, falls notwendig durch Fahren, zu entnehmen.

Der durch den Entlader ausgebrachte vulkanisierte Reifen T wird, falls notwendig durch Fahren des Entladers 4, der Vorrichtung zum Aufspannen/Dehnen/Abkühlen vulkanisierter Reifen T zugeführt. In Fig. 14 ist die Übergabe an P<sub>1</sub> oder P<sub>2</sub> dargestellt.

Falls in der Reifenrohling-Zuführvorrichtung 6 z. B. ein sich an der Position B<sub>2</sub> gemäß Fig. 17 befindlicher Reifenrohling für die nächste Zuführhandlung ausgewählt ist, wird zunächst der Rollenförderer 32 angehoben. Sobald der Rollenförderer 32 die Position B<sub>1</sub> (in Fig. 17 durch Vollinie dargestellt) erreicht hat, werden der Rollenförderer 32 und der Rollenförderer 33b gleichzeitig in Gang gesetzt, um den Rohling an der Position B<sub>2</sub> zusammen mit der Palette zur Position B<sub>1</sub> und den Rohling an Position B<sub>2</sub> zu Position B<sub>2</sub> zu bringen. Anschließend wird der Rollenförderer 32 zur Position A<sub>1</sub> (Übergabeposition) nach oben gefahren und erwartet dort den Lader 5, der den Reifenrohling abholen soll.

Der Reifenrohling wird an den Lader 5 angehängt. Jetzt wird der Rollenförderer 32 mit der leeren Palette an die Position E<sub>1</sub> und ebenso der Rollenförderer 35 an die Position E<sub>4</sub> heruntergefahren. Durch gleichzeitiges Ingangsetzen der Rollenförderer 32, 33e und 35 wird die Palette 36 vom Rollenförderer 32 über den Rollenförderer 33a zum Rollenförderer 35 transportiert.

Nach Eintreffen der Palette 36 wird der Rollenförderer 35 an die Position A<sub>4</sub> nach oben gefahren, wo ein Reifenrohling in Empfang genommen wird. Nachdem der Reifenrohling geliefert ist, wird der Rollenförderer 35 zusammen mit der Palette 36 zur leeren Ablageposi-

tion (in diesem Fall Position B<sub>3</sub> gemäß Fig. 17) geschickt.

Falls als nächstes der Reifenrohling an Position B<sub>3</sub> vulkanisiert werden soll, wird der Rohling an Position B<sub>2</sub> durch die Rollenförderer 32, 33e und 35 zu Position B<sub>3</sub> gebracht. Währenddessen wird der sich an Position B<sub>3</sub> befindliche Reifenrohling zu Position B<sub>2</sub> transportiert, um anschließend mittels der eingangs beschriebenen Verfahrensweise zur Position A<sub>1</sub> (Übergabeposition) zu gelangen.

Wie weiter oben beschrieben verwendet das erfindungsgemäße Vulkanisiersystem einen Typ von Vulkanisierformen M, die so konstruiert sind, daß die aufgrund des unter hohem Druck und hoher Temperatur für den Vulkanisationsprozeß in die Vulkanisierform eingeleiteten Heiz-/Druckübertragungsmediums auf ein Aufbrechen der Vulkanisierform hinwirkende Kraft gekontert wird, sowie des weiteren einen Satz von Vulkanisierform-Schließvorrichtung, Entlader und Lader, um für mehrere Sätze von Vulkanisierformen die Prozesse Einbringen des Reifenrohlings, Schließen und Öffnen der Vulkanisierform und Ausbringen des vulkanisierten Reifens durchzuführen, so daß die Arbeitsgeschwindigkeit von Vulkanisierform-Schließvorrichtung usw. deutlich erhöht werden kann.

Da Vulkanisierform-Schließvorrichtung, Lader und Entlader im erfindungsgemäßen Reifenvulkanisiersystem unabhängig voneinander betrieben werden, lassen sich die Laufwege dieser Vorrichtungen verkürzen. Außerdem wird es möglich, den vulkanisierten Reifen sehr schnell von der Vulkanisierform zur Vorrichtung zum Aufspannen/Dehnen/Abkühlen vulkanisierter Reifen zu bringen, was die Reifenqualität deutlich verbessern kann.

Des weiteren wird eine Vielzahl von Reifenrohlingen in der Reifenrohling-Zuführvorrichtung gelagert, von der die zur Vulkanisation vorgesehenen Reifen ausgewählt und übergeben werden können. Damit gewährleistet das System nicht nur einen Puffereffekt, sondern auch die notwendige Flexibilität für Sequenzänderungen im Vulkanisierungsprozeß, die sich z. B. durch das Auswechseln des Verschleißteils Heizbalg u. a. erforderlich machen.

#### Patentansprüche

1. Ein Reifen-Vulkanisiersystem, zu dem folgendes gehört:  
eine Vulkanisierstation mit mehreren in bestimmter Weise angeordneten Sätzen von Vulkanisierformen für Reifen;  
eine Vulkanisierform-Schließstation mit einer Vulkanisierform-Schließvorrichtung zum Zufahren und Öffnen der besagten Vulkanisierformen, einem Lader zum Einbringen eines Reifenrohlings in besagte Vulkanisierform, sowie einen Entlader zum Ausbringen eines vulkanisierten Reifens aus besagter Vulkanisierform; und eine Einrichtung zum Transport einer Vulkanisierform zwischen besagter Vulkanisierstation und besagter Vulkanisierform-Schließstation.
2. Ein Reifen-Vulkanisiersystem nach Anspruch 1, bei dem besagte Transporteinrichtung eine Vulkanisierform in der besagten Vulkanisierstation zu einer Arbeitsposition für das Zufahren und Öffnen dieser Vulkanisierform besagter Vulkanisierform-Schließstation bringt.
3. Ein Reifen-Vulkanisiersystem nach Anspruch 1,

wobei besagtes System eine Transporteinrichtung beinhaltet, die die besagte Vulkanisierform-Schließstation zu einer Arbeitsposition für das Zufahren und Öffnen der Vulkanisierform in der besagten Vulkanisierstation bringt.

4. Ein Reifen-Vulkanisiersystem, zu dem folgendes gehört: eine Vulkanisierstation für Reifen mit mehreren Sätzen von in bestimmter Weise angeordneten Vulkanisierformen; eine Vulkanisierform-Schließstation für das Ausbringen eines vulkanisierten Reifens durch Öffnen besagter Vulkanisierform und deren Schließen nach Einbringen eines Reifenrohlings; ein erster Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen besagter Vulkanisierstation und besagter Vulkanisierform-Schließstation; ein zweiter Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen einer Vulkanisierform-Übergabeposition und einer Vulkanisierform-Öffnungs-/Zufahrposition in besagter Vulkanisierform-Schließstation.

5. Ein Reifen-Vulkanisiersystem nach Anspruch 1, zu dem folgendes gehört: eine Vulkanisierstation für Reifen mit mehreren Sätzen von in bestimmter Weise angeordneten Vulkanisierformen; eine Vulkanisierform-Schließstation für das Ausbringen eines vulkanisierten Reifens durch Öffnen besagter Vulkanisierform und deren Schließen nach Einbringen eines Reifenrohlings; ein zweiter Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen einer Vulkanisierform-Übergabeposition und einer Vulkanisierform-Öffnungs-/Zufahrposition in besagter Vulkanisierform-Schließstation; sowie eine Vulkanisierform-Wechselstation zum Austausch einer Vulkanisierform und eines Heizbalgs, wobei besagte Vulkanisierform zwischen diesen Stationen mit Hilfe des ersten Vulkanisierformförderers transportiert wird.

6. Ein Reifen-Vulkanisiersystem, zu dem folgendes gehört: eine Vulkanisierstation für Reifen mit mehreren Sätzen von in bestimmter Weise angeordneten Vulkanisierformen; eine Vulkanisierform-Schließstation für das Ausbringen eines vulkanisierten Reifens durch Öffnen besagter Vulkanisierform und deren Schließen nach Einbringen eines Reifenrohlings; sowie ein Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen besagter Vulkanisierstation und besagter Vulkanisierform-Schließstation.

7. Ein Reifen-Vulkanisiersystem, zu dem folgendes gehört: eine Vulkanisierstation für Reifen mit mehreren Sätzen von in bestimmter Weise angeordneten Vulkanisierformen; eine Vulkanisierform-Schließstation für das Ausbringen eines vulkanisierten Reifens durch Öffnen besagter Vulkanisierform und deren Schließen nach Einbringen eines Reifenrohlings; eine Vulkanisierform-Wechselstation zum Austausch einer Vulkanisierform und eines Heizbalgs; sowie einen Vulkanisierformförderer zum Transport einer Vulkanisierform zwischen diesen Stationen.

8. Ein Reifen-Vulkanisiersystem nach Anspruch 6 bzw. 7, bei dem besagter Vulkanisierformförderer so konstruiert ist, daß zwei Vulkanisierformen transportiert werden können.

9. Ein Reifen-Vulkanisiersystem nach jeglichem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem besagte Vulkanisierstation die Vulkanisierformen während des Vulkanisationsvorgangs auf mindestens zwei Stufen überein-

ander anordnen kann.

10. Ein Reifen-Vulkanisiersystem, zu dem folgendes gehört: mehrere Sätze von Vulkanisierformen; eine auf parallel zur Anordnung der besagten Vulkanisierformen verlegten Schienen laufende Vulkanisierform-Schließvorrichtung; einen auf besagten Schienen laufenden Entlader zum Ausbringen eines vulkanisierten Reifens aus der geöffneten Vulkanisierform; sowie einen auf besagten Schienen laufenden Lader zum Einbringen eines Reifenrohlings in besagte Vulkanisierform.

11. Ein Reifen-Vulkanisiersystem nach Anspruch 11, zu dem außerdem eine Zuführvorrichtung für Reifenrohlinge gehört, die folgendes beinhaltet: Lagergestelle zum Abstellen mehrerer Sätze von Paletten, auf denen jeweils ein Reifenrohling liegt; sowie eine Fördervorrichtung zum Transport eines aus besagtem Lagergestell ausgewählten Reifenrohlings zusammen mit Palette zu einer Übergabeposition, so daß der Reifenrohling an besagter Übergabeposition an den besagten Lader übergeben, die leere Palette zu einer Übernahmeposition für Reifenrohlinge transportiert und die an besagter Übernahmeposition mit einem Reifenrohling beladene Palette zu einer unbelegten Position auf besagtem Lagergestell geschickt wird.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

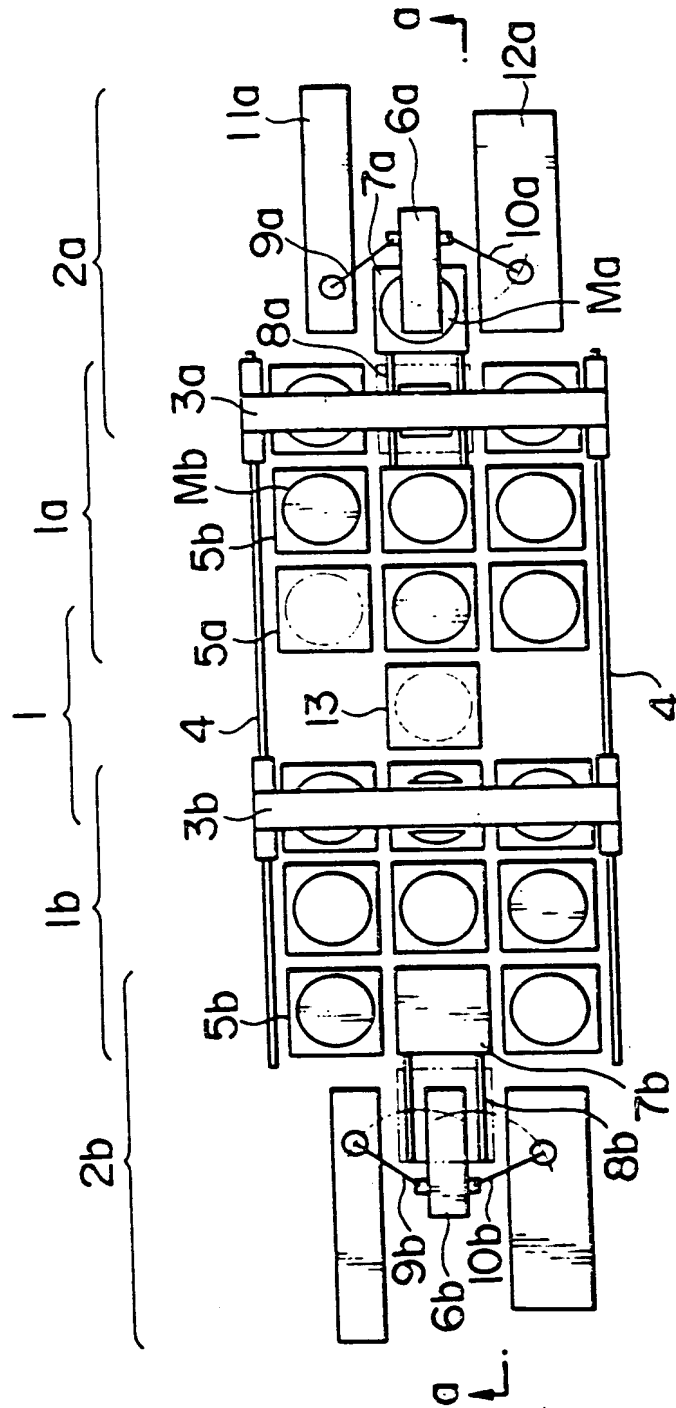




FIG. 2

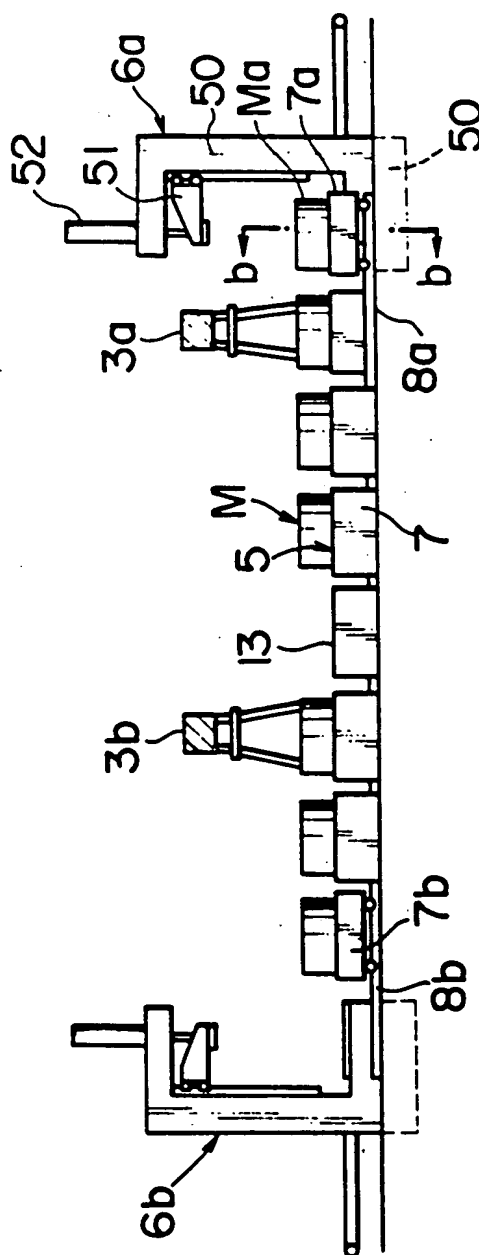


FIG. 3

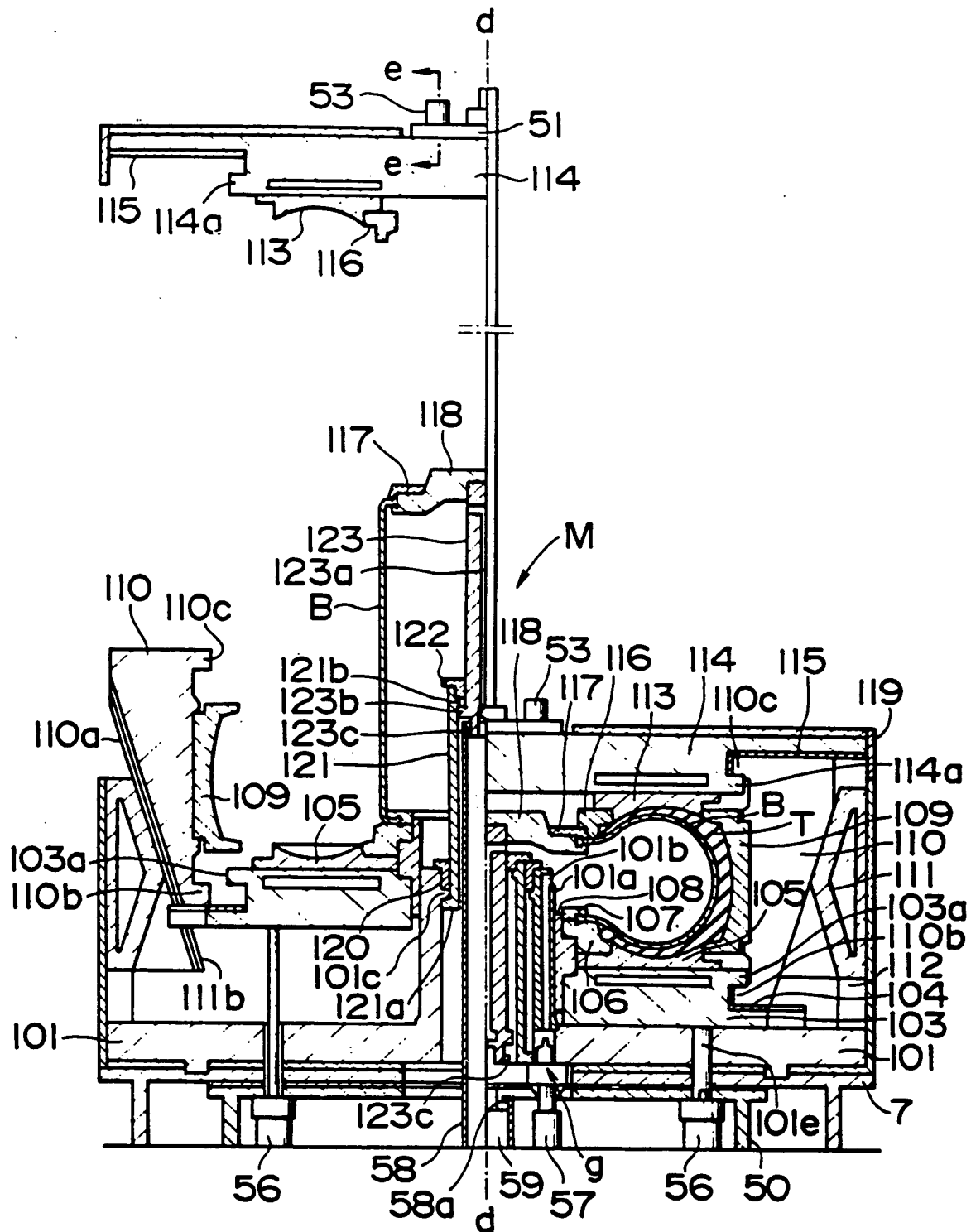


FIG. 4

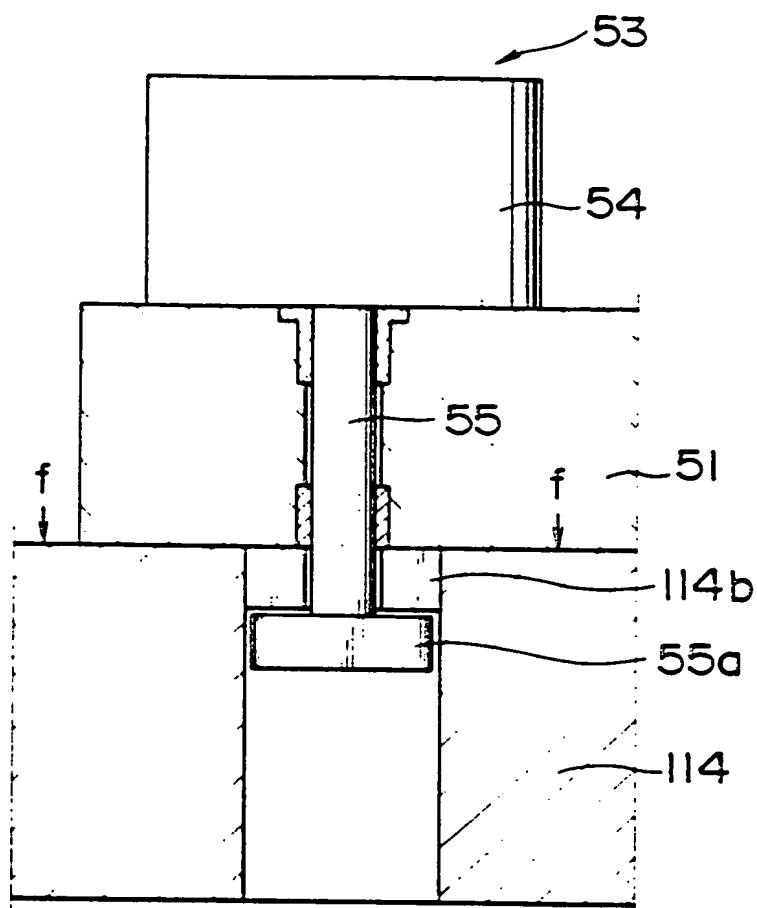


FIG. 5

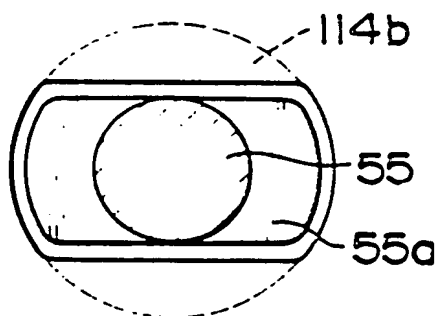


FIG. 6

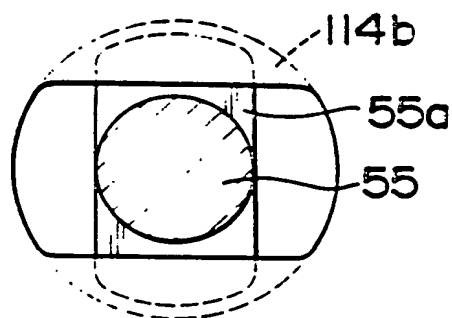


FIG. 7

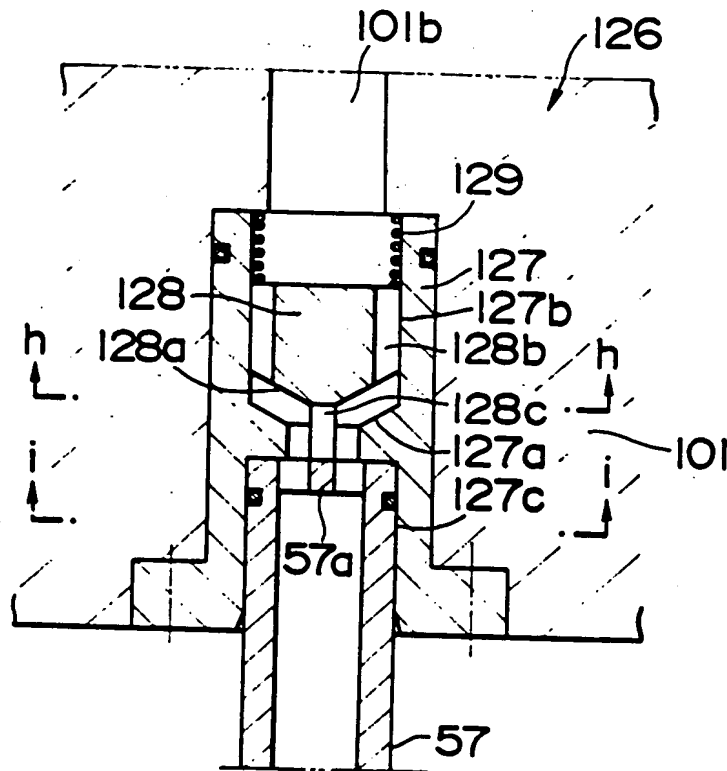


FIG. 8

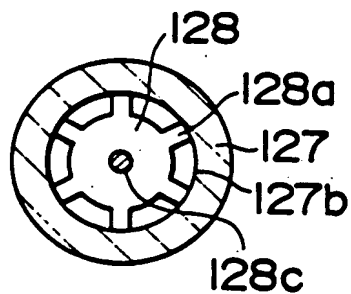


FIG. 9

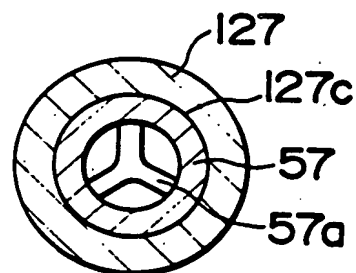




FIG. II

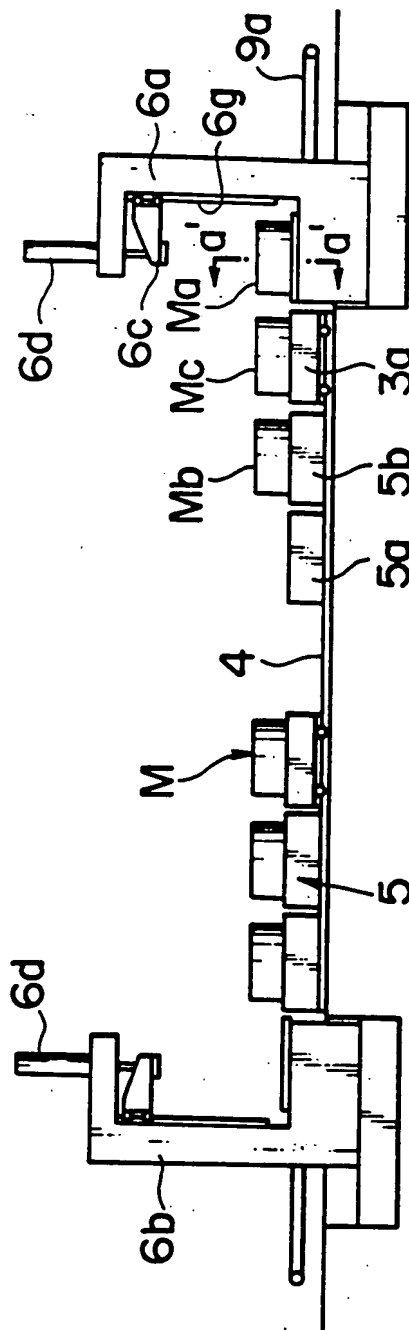


FIG. 12

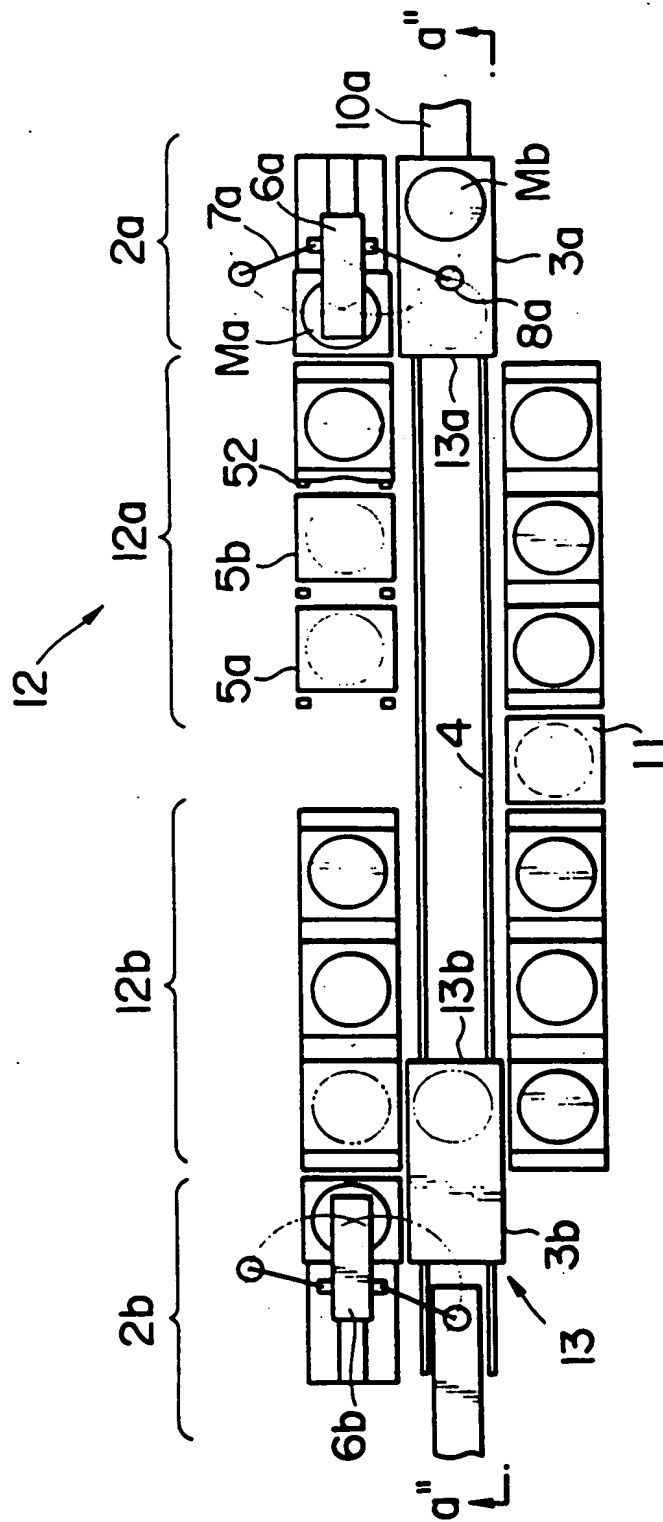




FIG. 13

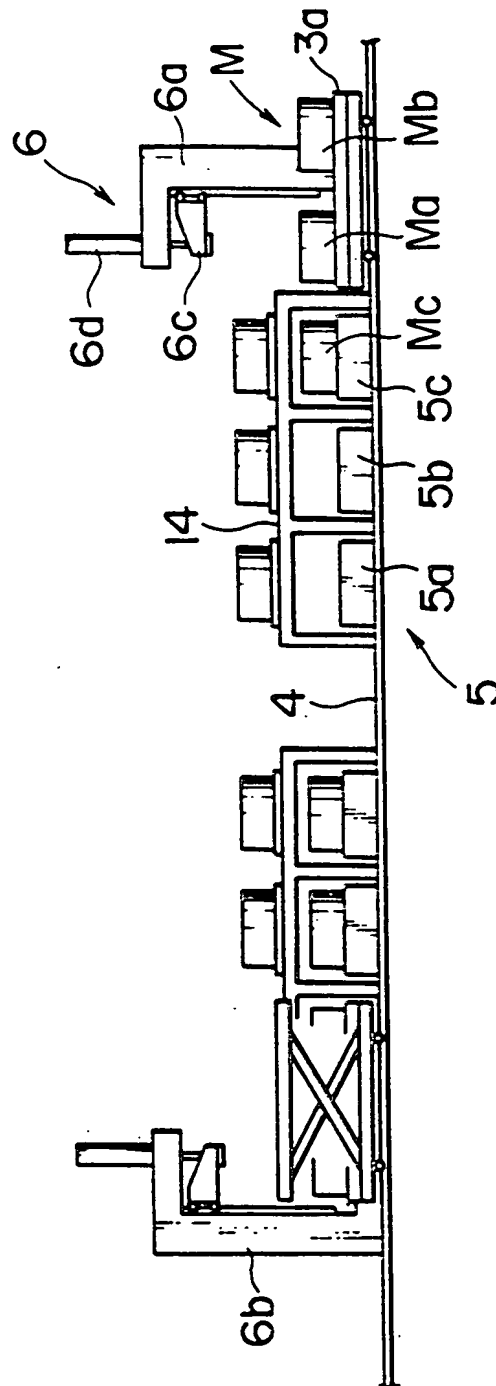


FIG. 14

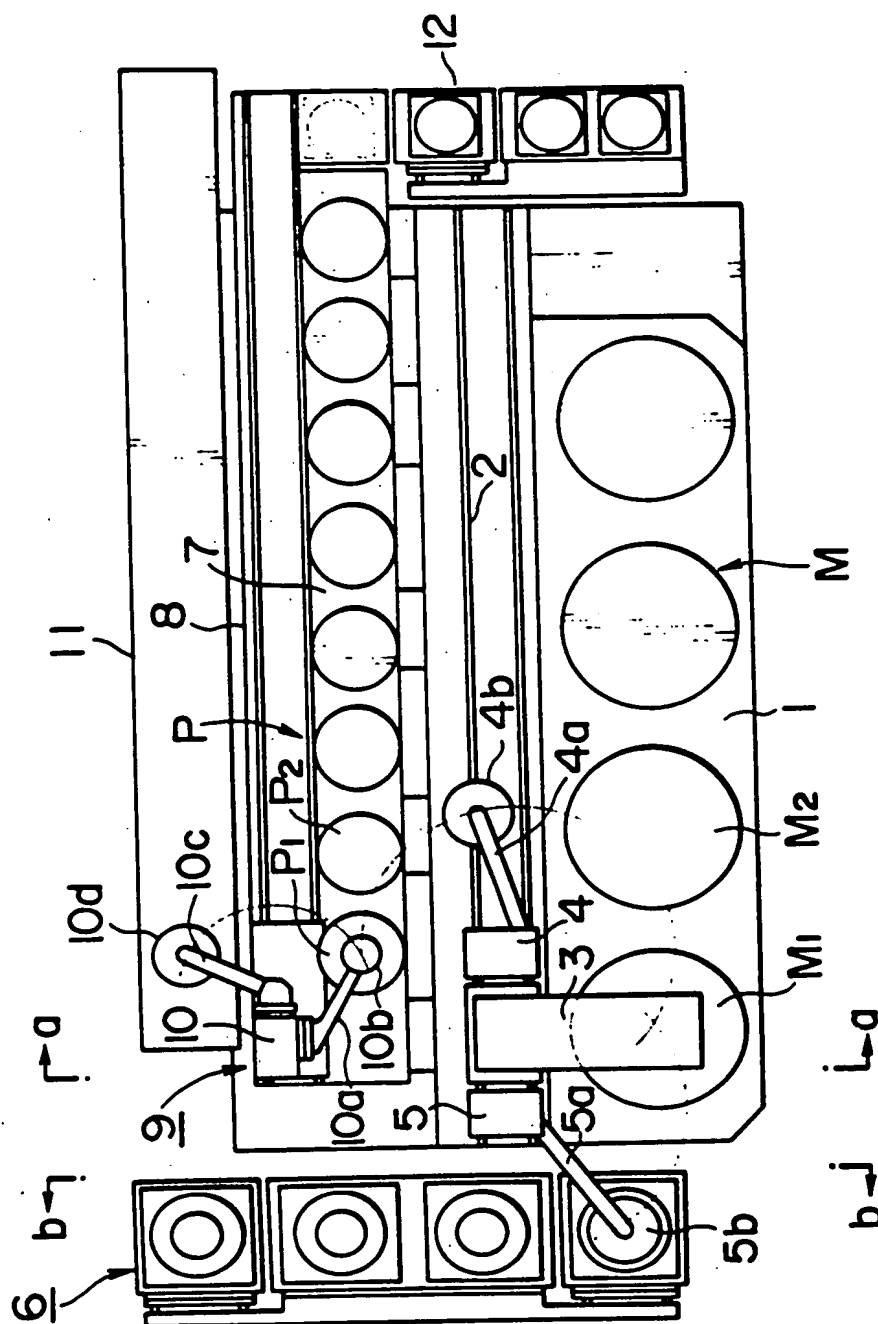


FIG. 15

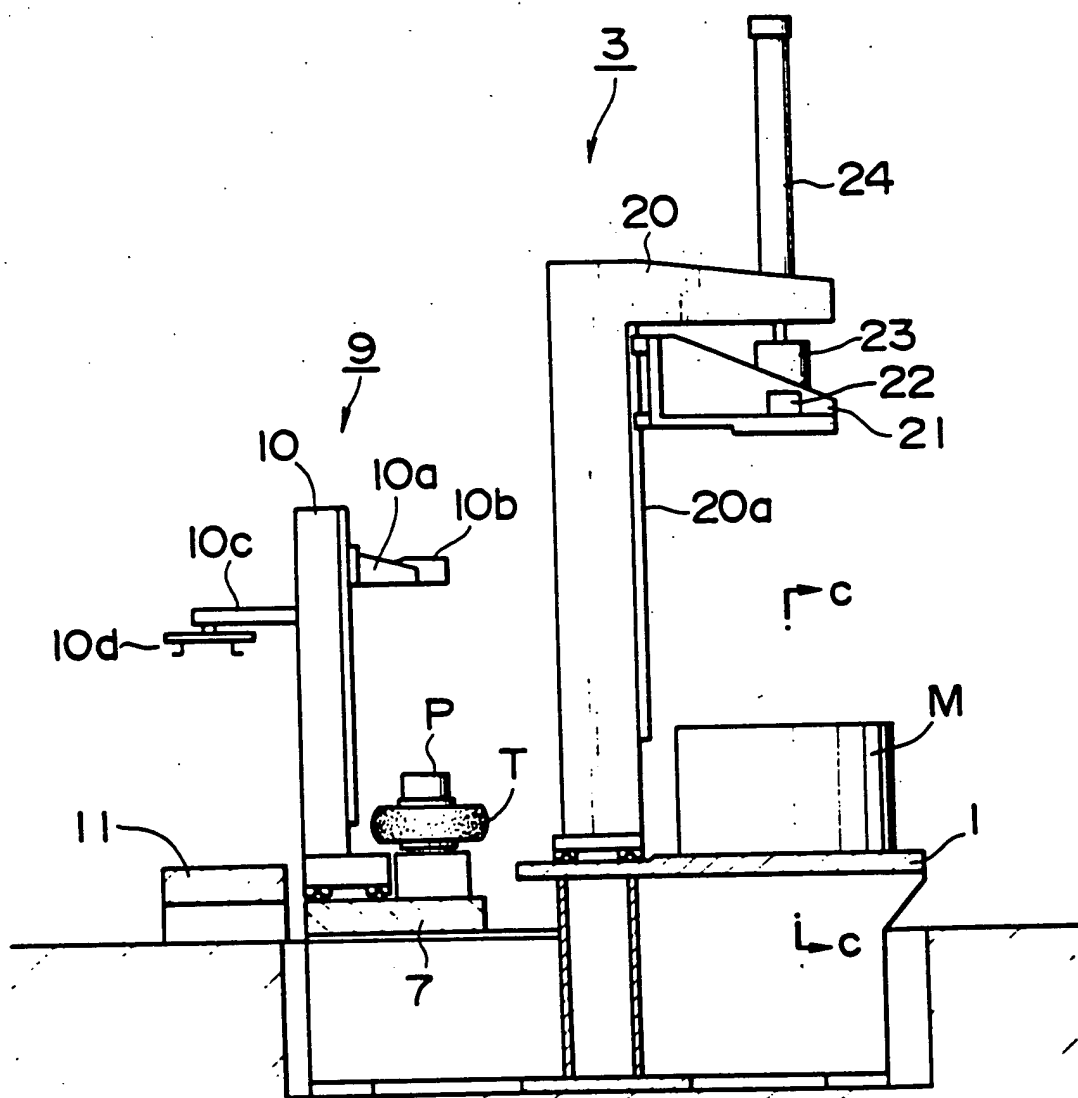




FIG. 17

